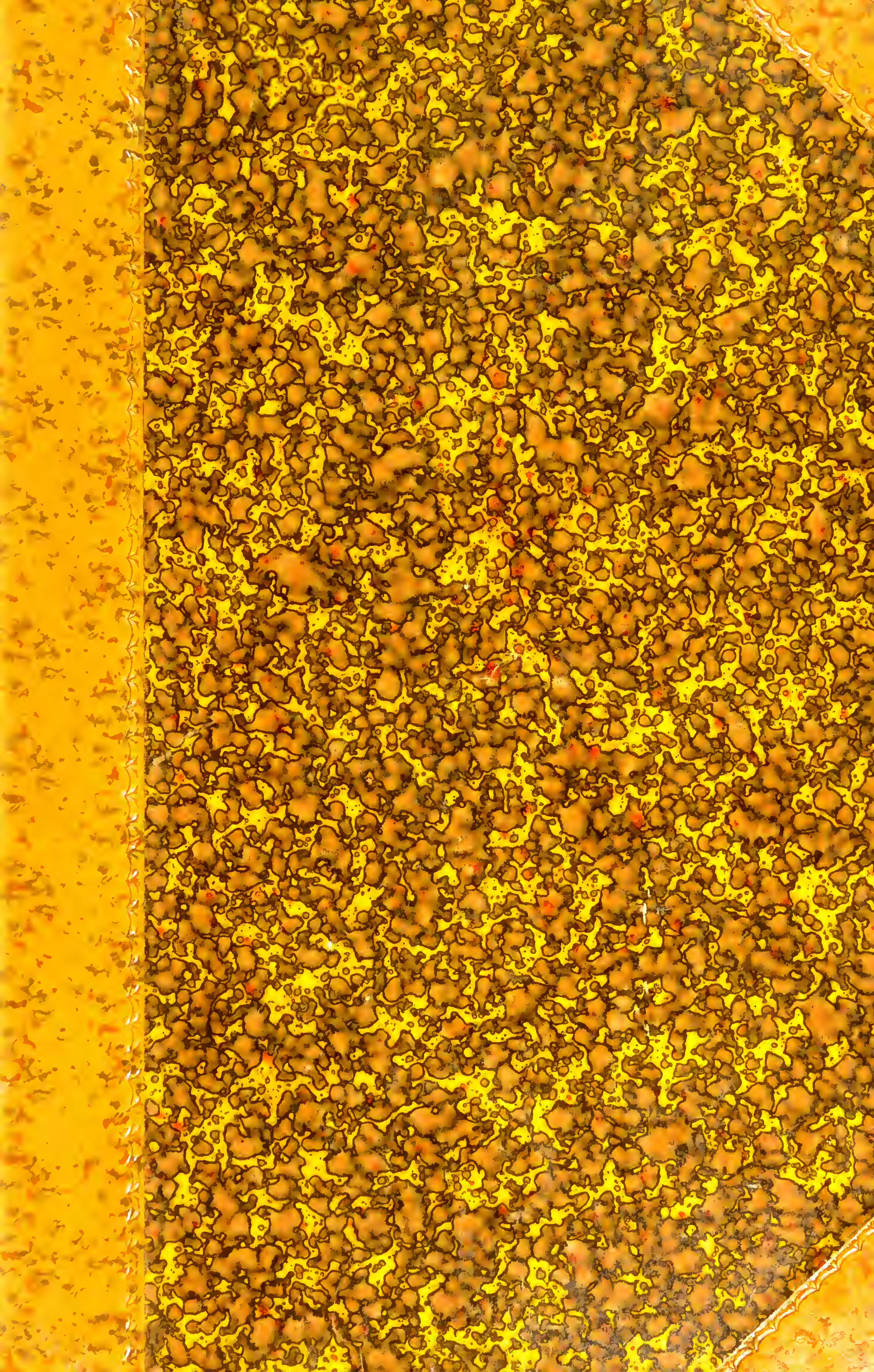


DIE

ACCESSORISCHEN GESCHLECHTSDRÜSEN

DER WIRBELTIERE.

DIE

ACCESSORISCHEN GESCHLECHTSDRÜSEN

DER WIRBELTIERE,

MIT

BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DES MENSCHEN.

VON



DR. RUDOLF DISSELHORST
IN TÜBINGEN.

(AUS DER ANATOMISCHEN ANSTALT ZU TÜBINGEN.)

MIT 76 ABBILDUNGEN AUF TAFEL I/XVI.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1897.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

Inhaltsverzeichniss.

Nil in singulorum animalium descriptionibus quas zootomi exhibuerint magis impliciti reperiri, quam vesicularum seminalium, prostatae, glandularumque Cowperi historiam. Cuvier.

Als ich im Jahre 1893 Untersuchungen über den Harnleiter der Wirbeltiere anstellte (25), fielen bei Durchmusterung der Schnittserien, deren Anfertigung zum Studium der Amphibien- und Reptilienkloake notwendig war auch die Kloakendrüsen in den Bereich der Beobachtung. Anfänglich von der Absicht geleitet, diese Gebilde mit dem Harnleiter zugleich abzuhandeln, kam ich doch hiervon zurück, einerseits des beschränkten mir zur Verfügung stehenden Raumes wegen, dann aber in der Erkenntnis, dass eine erneute zusammenfassende Bearbeitung vorzugsweise der Kloakendrüsen der Amphibien und Reptilien mit den Mitteln moderner Technik eine zeitgemäfse und dankbare Aufgabe sein müsste. Denn seit dem Erscheinen des Leydig'schen Werkes über die deutschen Saurier (54), ist das Thema bezüglich der Reptilien meines Wissens nicht wieder bearbeitet worden; über Schildkröten und Ophidier aber finde ich nur in der älteren Literatur spärliche Angaben. Was die Amphibien angeht, so verdanken wir der umfassenden Arbeit M. Heidenhain's über die männlichen Tritonen (36), A. Stieda's (100) und Anderer über weibliche Urodelen wertvolle Aufschlüsse; nicht in gleicher Weise aber sind die accessorischen Geschlechtsdrüsen der höheren Vertebraten in den letzten Jahrzehnten Gegenstand der Forschung gewesen, wie ich mich im weiteren Verfolg meiner Untersuchungen bald überzeugen musste. Denn nach der im Jahre 1850 erschienenen Publikation Leydig's (56)

wurden zusammenfassende Untersuchungen über die interessirenden Organe nicht mehr unternommen; was etwa darüber bekannt geworden ist, findet sich in vereinzelten Abhandlungen durch die Literatur verstreut, sodass es schwer hielt, zur Zeit eine Uebersicht über die Anatomie dieser Gebilde zu erlangen. So entschloss ich mich denn, von dem ursprünglichen Plane einer nur auf Amphibien und Reptilien beschränkten Untersuchung abzugehen und das gesammte Gebiet einer zusammenfassenden Bearbeitung zu unterziehen, wobei auch die histologische Seite voll berücksichtigt werden musste. Dem Abschluss nahe, wurde mir die Monographie von Oudemans (80) bekannt, welcher die accessorischen Geschlechtsanhänge der Säuger untersuchte, und demnach einen Teil des auch von mir bearbeiteten Stoffes behandelt; ihm bot sich Gelegenheit, wertvolle Aufklärungen über die bezüglichen Organe schwer erhältlicher, mir nicht zugänglicher Tiere beizubringen, und so war ich erst durch teilweise Benutzung seiner Untersuchungsergebnisse in der Lage, die sich in meiner Darstellung notwendig ergebenden Lücken auszufüllen. Die Verhältnisse bei den niederen Wirbeltieren und die Anatomie der Analdrüsen hat er nicht berücksichtigen wollen, auch konnte er den Schwerpunkt nicht vorzugsweise auf histologische Untersuchungen legen, da ihm vielfach nur mangelhaft conservirtes Material zur Verfügung stand. So war in dem Erscheinen der Arbeit Oudemans' kein Anlass für mich vorhanden, meine eigenen auf die teilweise gleichen Objecte gerichteten Untersuchungen abzubrechen. Seine Bestrebungen, den accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säuger die Bezeichnung »Glandula« beizulegen, halte ich der Nachahmung wert, da hierdurch von vornherein der drüsige Character dieser Gebilde hervorgehoben wird. Allein, wie Oudemans selbst zugiebt, hat jede Einteilung hier viel Künstliches, und schon in der Säugetierreihe finden sich Schwierigkeiten, gewisse Formen unter die von ihm angenommenen 5 Typen correct unterzubringen: ich erwähne neben den eigentümlichen Verhältnissen des Vas deferens bei Talpa und bei den Chiropteren hier auch die Anuren; für die Wirbel-

losen ist sie gar nicht verwertbar. Der Ausgang allen Uebels scheint mir darin begründet, dass die beim Menschen üblichen, und dort nach ihrem topographischen Verhalten zu anderen Organen (Prostata), oder nach dem Entdecker (Méry, Cowper), oder aber nach der gemutmafsten physiologischen Function (V. seminales) construirten und gewählten Bezeichnungen ohne Weiteres auf die übrigen Vertebraten übertragen wurden. Im Laufe dieser Untersuchungen wird sich indess zeigen, dass gleichbenannte Organe bei den verschiedenen Tierklassen häufig nicht einmal an der entsprechenden Stelle des Urogenitalapparates gefunden werden, noch weniger aber im anatomischen Aufbau einige Aehnlichkeit miteinander haben. Bezüglich einer zutreffenden einheitlichen Nomenclatur stehen wir demnach noch vor einer zu lösenden Aufgabe; die Möglichkeit, eine solche auf Grund morphologischer Feststellung durch vergleichend-entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen herbeizuführen, werde ich neben Berücksichtigung der von Leydig für die Bestimmung der Drüsen gegebenen Kriterien am Schluss dieser Arbeit noch behandeln. Vorderhand nehme ich für die Säuger die von Oudemans gewählten Bezeichnungen an, behalte aber bei den niederen Vertebraten die hergebrachten Benennungen bei.

Hinsichtlich der Technik bemerke ich, dass fast ausschliesslich lebensfrisches Material zur Untersuchung gelangte; wo älteres zur Verarbeitung kam, ist es besonders hervorgehoben. Die Fixirung erfolgte überwiegend in gesättigter wässriger Sublimatlösung mit und ohne Zusatz von Kochsalz, und dort, wo es mir um den Nachweis des Fettes zu thun war, auch in Osmiumsäure und Flemming'schen Gemisch; auch absoluter und 70er Alkohol und Hermann'sche Lösung fanden Verwendung. Die Einbettung geschah teils in Celloidin, teils in Paraffin, und benutzte ich in letzterer Zeit nach den Erfahrungen Sobotta's (101) statt des Xylol stets das Chloroform mit bestem Erfolge. Die Nachteile, welche Nötzel (79) der Paraffineinbettung vorwirft, habe ich nicht gefunden; bei der nötigen Vorsicht machten sich Schrumpfungsbilder an der gestreiften Mus-

culatur nicht bemerkbar. Von Färbemitteln wurde neben den gewöhnlichen Kernfarben, als Carmin, Haematoxylin, auch Häm- und Karmalaun nach P. Mayer, vor Allen aber die M. Heidenhain'sche Eisenalaun-Haematoxylinfärbung und Biondi-Gemisch in Anwendung gebracht. Die Ausdrucksfähigkeit der mit ersterer gewonnenen Bilder kann durch kurze Nachbehandlung mit Erythrosin oder Eosin noch sehr gesteigert werden — ein Verfahren, dessen Bekanntschaft ich der Güte des Herrn Professor v. Lenhossék verdanke. Auch Tholuidin und Thionin fanden ausgedehnte Verwendung, zumal die durch P. Mayer (78) angezweifelte microchemische Zuverlässigkeit des letzteren erst in neuerer Zeit bekannt wurde. Die Celloidinserien fertigte ich nach dem von Obregia modificirten Weigert'schen Verfahren, die Paraffinschnitte wurden mit Wasser aufgeklebt. Die Bilder Fig. 34, 38, 50, 53, 54, 71, 74 und 75 sind nach einem von Rud. Winkel in Göttingen neu construirten vorzüglichen Fluorit-System (Homog. Immersion $^1/_{34}$) angefertigt, welches bei sehr mäfsigem Preise hinsichtlich des Lichtes, der auflösenden Kraft und Schärfe der Zeichnung den besten Apochromaten fast gleichkommt.

Zu einer Zeit, wo klinische Erfahrungen das längst bekannte Abhängigkeitsverhältniss zwischen männlicher Keimdrüse und accessorischen Geschlechtsdrüsen für eine derselben (Prostata) als scheinbar für das ganze Leben andauernd bekunden, scheint es nicht unberechtigt, auch im Rahmen einer anatomischen Arbeit die auf dieses Abhängigkeitsverhältniss begründeten chirurgischen Eingriffe, beziehungsweise ihre Folgen für die uns interessirenden Gebilde bei Menschen und Tieren kurz zu besprechen; ich habe desshalb am Ausgange zusammengestellt, was in neuerer Zeit darüber bekannt geworden ist.

Zum Schluss möchte ich denen meinen Dank aussprechen, welche mich bei der Ausführung meiner Untersuchungen in liebenswürdiger Weise unterstützt haben: meinem Chef, Herrn Professor Dr. Froriep, welcher mir die Mittel des Instituts zur

Verfügung stellte, den Herren Professoren Eimer dahier, Sussdorf in Stuttgart, Dr. Gustav Tornier in Berlin und Staatstierarzt Vollers in Hamburg, sowie dem Direktor der zoologischen Gesellschaft daselbst, Herrn Dr. Bolau, welche mir durch Ueberlassung von teils wertvollem Material die Untersuchung einer Reihe von Tieren überhaupt ermöglichten.

Entwicklungsgeschichtliches.

Auf die Entwicklungsgeschichte der Kloakendrüsen bei Amphibien und Reptilien bezügliche Angaben sind mir in der Literatur nicht bekannt geworden. Da es sich um echte secernirende Drüsen handelt, so entstehen sie wahrscheinlich teilweise nach Art der Speichel-, Unterzungen- und Lippendrüsen dieser Tiere, nämlich als solide Einstülpungen des Mundhöhlenepithels, wofür hier das Kloakenepithel einzutreten hätte; wie denn Leydig (58) der Meinung Ausdruck verleiht, dass die spärlichen Kloakendrüsen des Frosches auf diese Weise sich bilden, während wir M. Heidenhain (36) den Nachweis verdanken, dass die Bauchdrüse der Tritonen aus dem Ectoblasten hervorgegangen ist. Die zunächst soliden Epithelzapfen werden später hohl und treiben unter bedeutender Vergrösserung des Volumens Sprossen.

Für die übrigen Kloakendrüsen der Urodelen und für die der Reptilien kommt wahrscheinlich das Epithel des Hypoblasts in Frage; denn in der Zeit der Allantois-Bildung, welche ja bei den Reptilien mit der der Kloake in enger Beziehung steht, fehlt nach den Untersuchungen Hoffmann's (39) an der dorsalen Seite der Mesoblast, und sind hier Epidermis und Darmepithel dicht aneinander gelöthet. Es ist das die Stelle des Proanus,

welcher in Verbindung tritt mit der Höhle des Amnion, und bei Fischen und Amphibien zum bleibenden After wird.

Die Copulationsorgane der Reptilien, um das hier auch zu bemerken, kommen nach Leydig (54) zustande durch Vortreibung des Hautepithels.

Prostata der Amnioten.

Was die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Amnioten angeht, so haben wir für die Prostata zu bemerken, dass über den Zeitpunct des Auftretens ihrer ersten Anlage sich eine Einigung der Ansichten bisher nicht hat erzielen lassen. Während Cadiat*) im Gegensatz zu Tourneux und Hermann behauptet, die Vorsteherdrüse sei schon im 3. Embryonalmonat angelegt, fand Kölliker (52) sie erst im 4. oder 5. Monat deutlich ausgebildet in Form einer Reihe von verästelten Ausstülpungen des Epithels im obern Ende des Sinus urogenitalis, die sich zu weiten, unregelmäfsigen Hohlräumen ausdehnen. Letztere bleiben nach Tourneux beim Weibe in einer allerdings mehr oder weniger rudimentären Form bestehen. Mihálkowics (69), der diese Verhältnisse im Jahre 1885 aufs Neue untersuchte, sah die Drüse sogar erst im 5. Monate des embryonalen Lebens zum Vorschein kommen, und hält nach seinen Beobachtungen am Kaninchen den Aufbau des Organs aus hohl werdenden Epithelsprossen für wahrscheinlich. Er hält ferner durch die Entwicklung erwiesen, dass die prostatischen Drüsen nichts weiter sind, als mächtig entwickelte Harnröhrendrüsen in der Umgebung des Genitalstranges. Und während Kölliker das Muskelgewebe der Vorsteherdrüse entstehen lässt aus dem Mesenchym des Sinus urogenitalis, lässt es Mihálkowics abstammen aus dem distalen Ende des Genitalstranges selbst und setzt es der Lage nach homolog der Muskulatur am distalen Ende der Scheide. Das bestätigt auch Mansell

*) Citirt nach Reliquet und Guépin (86).

Moullin (122), welcher hervorhebt, dass das Stroma der Vorsteherdrüse von der Wand der Urethra getrennt ist, und sich nicht von der Allantois aus entwickelt, sondern vom Genitalstrang. Die Muskelentwicklung scheint nach den Erfahrungen von Mihálkowics erst eine secundäre Folge der zeitiger entstandenen Drüsen zu sein.

Im Uebrigen wird die Prostata von vornherein gebildet aus zwei seitlichen Massen, und bleibt bei einigen Vertebraten unter Anschluss an das Vas deferens ihrer Seite durch das ganze Leben hindurch getrennt. Das symmetrisch-bilaterale Verhalten der Drüsenöffnungen zu beiden Seiten des Veru montanum muss beim Menschen und vielen Säugern als ein Merkmal ihrer ursprünglichen Teilung betrachtet werden. Erst im 4. Monat verschmelzen diese seitlichen Massen. Vorher stellt die Prostata eine Art von geöffnetem Canal vor, in welchem sich die Harnröhre zu bilden beginnt, ein Zustand, welcher als Epispadie bekanntlich zuweilen bestehen bleibt.

Es schliesst sich also thatsächlich die vordere Partie unabhängig von der hintern, nämlich durch Entwicklung von anders geartetem Drüsengewebe in dieser Gegend, und durch Beimischung von gestreiften Muskeln, welche dann den willkürlichen Schliessmuskel der Blase abgeben.

Hier möchte ich besonders hervorheben, dass oben genannte Drüsen keineswegs den prostatischen beigerechnet werden dürfen, sondern dass es sich, wie Reliquet und Guépin (86) nachgewiesen haben, um Littre'sche (Schleim) Drüsen handelt, sodass die pars prostatica urethrae, wie des Weiteren noch ausgeführt werden wird, zwar von einem drüsigen —, keineswegs aber von einem prostatischen Ringe umschlossen wird.

Nachdem Hegar die Anschauung ausgesprochen hatte, dass die Entwicklung der obersten Abschnitte des Müller'schen Ganges von der der Keimdrüse abhängig sei, kommen Bier und Roecum zu der Auffassung eines ähnlichen entwicklungsgeschichtlichen Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Prostata und

Hoden, und behaupten geradezu, dass die Prostata aus den Müller'schen Gängen des Mannes entstehe, histologisch aus ähnlichen Elementen sich aufbaue wie der Uterus und sogar dieselben pathologischen Veränderungen eingehe, wie jener. Diese Auffassung ist in neuester Zeit (1895) widerlegt und richtig gestellt worden durch C. Mansell Moullin (122), welcher darauf hinweist, dass der erste Teil der Harnröhre (pars prostatica) allerdings sich aus dem Allantoesstiele entwickelt, der Abschnitt aber, welcher um die Oeffnung des Sinus prostaticus herum und unter ihr gelegen ist, aus der Cloake hervorgeht. Es ist daher die Entwicklung jener Teile der Harnröhre unabhängig von der Entwicklung ebensowohl der Müller'schen wie der Wolff'schen Gänge. Dieser Umstand verleitet für den ersten Augenblick zu der Annahme, dass die Vorsteherdrüse nicht den Generations- sondern den Harnorganen beizuzählen sei; allein Mansell Moullin weist nach, dass der Entstehungsact der Drüsen sich im Laufe der Entwicklung von der Linie der Wolff'schen Gänge verschiebt zu der, in welche die Drüsen sich öffnen — geradeso, wie sich auch die Ureteren erst später von ihrer ursprünglichen Einmündung in die Wolff'schen Gänge verlagern, um in den Allantoesstiel zu münden.

Das Stroma der embryonalen Prostata fand er structurell verbunden mit dem Bindegewebe, welches die Samenblasen und den untersten Teil des Vas deferens umhüllt. —

Cowper'sche Drüsen der Amnioten.

Die Entwicklungsgeschichte der Cowper'schen Drüsen bei den Amnioten hat nur wenige Bearbeiter gefunden; R. Geigel (32) untersuchte 1885 diese Organe bei menschlichen Embryonen weiblichen Geschlechts, und im Jahre 1889 folgte eine Arbeit von van Ackeren (3) über denselben Gegenstand und ausgeführt an demselben Material. Beide fanden, dass die Drüsen aus paarigen Ausstülpungen des Sinus urogenitalis hervorgehen. Nach Tourneux und Hermann verbleibt bis

zum 3. Mondsmonat des embryonalen Lebens das Epithel der Urethra glatt; wenig später senken sich die von vornherein sehr kräftigen Cylinderzellen der Harnröhre von allen Puncten aus in die Umgebung ein; sie lassen in der pars prostatica eine besonders kräftige Entwicklung erkennen, verzweigen sich später an der Spitze und treiben Auswüchse. Die Entwicklung schreitet fort bis zur Geburt; das vermuthete Wachstum der Drüse bis zur Pubertät ist inzwischen durch V. Müller (123) erwiesen worden.

Geigel (32) fand die Cowper'schen Drüsen beim menschlichen Weibe im 6. Embryonalmonat stattlich entwickelt; sie besassen einen Durchmesser von 1,2 mm, gut ausgebildete, mit einem schönen Epithel bekleidete Acini, und befanden sich in voller Secretion — ein Zustand, dessen schon Henle (40) für den Neugebornen beiderlei Geschlechts erwähnt; die Ausführungsgänge mündeten 1 mm vor der Scheidenöffnung in das Vestibulum ein. Van Ackeren (3) sah die erste Anlage des Organes am Ende des 4. Embryonalmonates, und fand das Organ eigentümlicherweise links bedeutend geringer entwickelt, als rechts. Das vorher stark entwickelte interacinöse Bindegewebe schwindet nach seinen Beobachtungen im 6. Monat. Die Drüsen liegen an den Seiten des Vestibulum und des untern Vaginalabschnittes. Die Entstehungsweise ist übrigens nach Minot (68) beim Manne und Weibe durchaus die gleiche.

Vitalis Müller (123) kam im Ganzen zu ähnlichen Ergebnissen; er fand die ersten Anfänge der Drüsen bei weiblichen Embryonen von 4—8 cm Scheitellänge ebenfalls von ungleich grosser Entwicklung; die Anfangs solide, knospenartige Anlage geht aus einer Wucherung des Epithels des Sinus urogenitalis hervor, und bildet am peripheren Ende sehr früh Zapfen, woneben die centrale Aushöhlung des Gebildes einhergeht. Die epitheliale Auskleidung der letztern, ein zweischichtiges cubisches Zellenstratum, ist der des Sinus urogenitalis vollkommen ähnlich. Beim Embryo von 10 cm erscheint die Drüsenanlage schon tubulös, bei 12 cm treten die Anfänge der Drüsenkammern (Acini)

auf. Bei 21 cm und beim ausgetragenen Mädchen waren die Drüsen vollkommen entwickelt. Dagegen liefert das Vorhandensein von Tubuli embryonalen Characters den Beweis, dass die Drüse noch fortfährt zu wachsen. »*Die Drüsen der Neugebornen sind demnach histogenetisch vollkommen ausgebildet, obwohl noch wachsend*; der jüngste Embryo, wo dieses beobachtet wurde, hatte 21 cm Steiss-Scheitellänge — dieses Maſs entspricht aber gerade dem Zeitpuncte, wo Uterus und Vagina vollkommen von einander geschieden sind.« Die Entwicklung der *Bartholini*'schen Drüse hält demnach Schritt mit derjenigen der andern Geschlechtsorgane.

Bei ältern männlichen Embryonen und ausgetragenen Knaben erfolgt die Anlage der Endkammern zwar um dieselbe Zeit wie bei den weiblichen, allein die weitere Ausbildung geht viel langsamer von Statten; »beim ausgetragenen Knaben haben die *Cowper*'schen Drüsen noch immer ein embryonales Aussehen, wogegen die Endkammern der *Bartholini*'schen, wie bemerkt, schon bei Embryonen von 22 cm Länge vollkommen ausgebildet sind.« Der Bau ist bei beiden vollkommen gleich. —

Glandulae vesiculares.

Ueber die Entwicklung der sog. Samenblasen ist zu bemerken, dass sie nach der übereinstimmenden Ansicht fast aller Beobachter, insbesondere nach den Untersuchungen von *Mihálkowics* aus den distalen Enden der *Wolff*'schen Gänge entstehen durch einen Ausstülpungsprocess an deren lateralen Seite. *Oudemans* entnimmt dagegen aus dem Verhalten bei Talpa, den Chiropteren und noch vielen anderen Tieren, bei denen die Ausführungsgänge der Gl. vesiculares nicht in das Vas deferens münden den Beweis, dass die Samenblase nicht ein entwicklungsgeschichtliches Product, eine Ausstülpung des Samenleiters ist, sondern möglicherweise entstanden als ein proximaler Teil einer ursprünglichen Entwicklungsschicht, die dann einen eigenen Gang bildete. —

Littre'sche Drüsen; sog. Urethralgänge der weiblichen Harnröhre.

Die Entwicklung der Littre'schen Drüsen in der Urethra des Mannes kommt auf die gleiche Weise zustande, wie die der Cowper'schen Drüsen, nämlich durch Ausstülpungen des Harnröhrenepithels. — Was die Anlage der sog. Urethralgänge in der weiblichen Harnröhre anbelangt, so hat Max Schüller (96) nachgewiesen, dass diese Organe bei weiblichen Foeten als drüsige Bildungen angelegt werden, wenig vor der Zeit, zu welcher die Drüsen der Harnröhrenschleimhaut sich überhaupt zu entwickeln beginnen. Sie haben mit den Gartner'schen Gängen nichts zu thun. —

Wirbellose.

Es ist von Interesse festzustellen, dass die drüsigen Anhänge der Geschlechtsorgane durch die Tierreihe hindurch eine sehr allgemeine Verbreitung haben und dürfte eine kurze Besprechung dieser Gebilde bei den Wirbellosen der Uebersicht des Ganzen zugute kommen. So sehen wir Organe dieser Art vielfach vertreten bei den Insecten männlichen und weiblichen Geschlechts, und schon Johannes Müller (70) konnte für die weiblichen Vertreter dieser Tierklasse allein 4 Formen von Eileiterdrüsen beschreiben. So bei den Bienen und Scarabaeus nasicornis, bei den Kopfläusen und Hippoboea, wo sie im Allgemeinen verzweigte, blind endigende Röhren —, und bei Elateris murinus, wo sie dreiseitige, aus erweiterten Gefässen hervorgegangene Kapseln darstellen. Bei Apis mellifica ♀ eröffnen sich in den gemeinsamen Ausführungsgang der röhrigen Ovarien und Eileiter kleine Bläschen, welche wir als Samenbläschen (Receptacula) ansprechen müssen.

Trotz der ungeheuersten Formenverschiedenheiten der Samenkanälchen bei den männlichen Insecten sind doch die Anhangs-

drüsen überall von gleicher Form; sie stellen meist einfache, blinde Seitensprossen treibende Schläuche dar, oder in Blasen endigende, gewundene Canäle, welche in die Ausführungsgänge einmünden. So besitzt Apis mellifica ♂ starke und selbstständig entwickelte Samenblasen. — Unter den Arachniden sind bisher meines Wissens nur bei den weiblichen Phalangiden an der Uebergangsstelle des Oviductes in die Scheide zwei accessorische Drüsenschläuche gefunden worden, welche, wie es scheint allen anderen Arachniden fehlen.

Leuckart (64) betont die physiologische Seite dieses bei den Insecten allgemein verbreiteten Vorkommens von drüsigen Anhängen an Scheide und Ductus excretorius; sie dienen beim Männchen vielfach zur Bildung des Spermatophors, welcher nach Stein unter den Insecten sehr allgemein sich findet. Beim Weibchen sind sie wohl die morphologischen Aequivalente der männlichen Anhangsdrüsen und ihr Secret wird hier vorzugsweise verwendet zur Bildung eines Ueberzuges über die Eier.*)

Auch die grosse Familie der Mollusken ermangelt unserer Organe nicht; so ist allen hermaphroditischen Gasteropoden eine, dem Ausführungsgang lang anliegende Blase eigen, welche sich in die gemeinsame Geschlechtshöhle öffnet; einzelnen Schnecken kommt eine doppelte Drüse des allgemeinen Genitalschlauches zu, welche zusammengesetzt ist aus verzweigten, blind endigenden Schläuchen. Hier finden sich ausserdem accessorische Geschlechtsdrüsen, welche nach Gegenbaur einer Prostata vergleichbar sind, und deren Zellen bei einigen in zarten Beutelchen liegen; bei anderen wieder haben sie den Bau gewöhnlicher Drüsen, und bei manchen gar (Helix) sind die

*) Die von Vosseler (112) für die einheimischen Forficuliden beschriebenen Stinkdrüsen lassen sich kaum zu den Geschlechtsorganen in Beziehung bringen; sie dienen vielmehr als Vertheidigungsmittel gegen äussere Angriffe. Doch ist immerhin merkwürdig, dass (nach Meinert) den Larven und Nymphen dieser Ohrwürmer die betreffenden Organe fehlen. Dafür treten bei ihnen an den Wurzeln der Zangen grosse Stinkdrüsen auf, welche dem erwachsenen Tiere abgehen.

Follikel von Muskelgeflecht umkleidet. Mehrere Littorina-Arten der Helgoländer Küste liessen nach Gegenbaur's (34) Untersuchungen in einer Reihe angeordnet am Rande des Penis papillenartige Erhebungen erkennen, deren jede eine Drüse darstellt, und deren Anzahl sich nach dem Alter des Tieres richtet. Das in der centralen Höhle des Follikels aufgespeicherte Secret wird während der Begattung vollständig entleert, und dient während des Begattungsgeschäftes wohl zur Unterstützung der Copula.

Unter den Cephalopoden findet sich besonders bei Loligo eine gut entwickelte Eileiterdrüse, indem die Wand des erweiterten Oviductes eine drüsig-musculöse Structur besitzt; das Vas deferens des männlichen Tieres lässt einen taschenförmigen Recessus erkennen; ingleichen besitzen Hirudineen und Rotatorien einzellige, zu einem Ganzen gruppirte Drüsen, welche Leydig (57) einer Prostata gleich setzt.

Rudolf Wagner (115) hat auch für die Arthropoden das Vorhandensein accessorischer Geschlechtsdrüsen festgestellt, und für Octopus vulgaris ♂ zwei mächtige Samenblasen beschrieben, welche eine blind endigende Aussackung des freien Samenganges darstellen; Eileiterdrüsen kennen wir ferner bei Maja squinado in Form grosser, neben den Oviducten ausmündender Drüsensäcke, welche entweder Receptacula sind, oder aber eine klebrige Flüssigkeit zur Anheftung der Eier produciren. — In der Familie der Coleopteren finden sich bei Lampyris splendidula zwei in den Ruthencanal einmündende Samenblasen; in den Geschlechtscanal des Weibchens eröffnen sich zwei Blasen, deren Deutung als Receptacula oder als zur Absonderung eines die Eier überziehenden Secrets bildenden Drüse noch fraglich ist.

Leuckart (64) hält das Auftreten drüsiger Anhangsgebilde bei den Arthropoden abhängig vom Auftreten eines Genitalcanales; die eigentlichen Keimleiter sollen derselben entbehren. Den scheinbaren Widerspruch, dass sich gleichwohl bei einigen Vertebraten die untern Enden der Samenleiter damit versehen,

hält er für keine Ausnahme des Gesetzes, indem er betont, dass die Vasa deferentia nicht eigentlich Keimleiter, sondern ihrer morphologischen Bedeutung nach Ausführungsgänge des Wolff'schen Körpers seien.

In der Klasse der Würmer sind es die Nematoden, welche eine Samentasche besitzen; diese setzt Leuckart dem Uterus des weiblichen Tieres homolog und hält sie nur für secundäre Erweiterungen der Keimleiter, welche dem Ductus excretorius nicht entsprechen.

Wenn man absieht von den hier nicht herzurechnenden Kittorganen, so fehlen den Crustaceen die accessorischen Anhänge der Geschlechtsorgane gänzlich; doch hat Leydig (60) im Jahre 1853 bei einem von ihm entdeckten Schmarotzerkrebs (Doridicola agilis Leydig) ein derartiges Organ beschrieben; die Drüse besteht aus einem zusammengekrümmten Schlauch, der an der Bauchseite des vierten Bauchringes ausmündet, und dessen Secret aus fettähnlich glänzenden, rundlichen oder spitz ausgezogenen Kügelchen besteht. — Die Nidamentaldrüsen der Decapoden sind in ihrer Bedeutung noch nicht genau erkannt; Leuckart hegt die Vermuthung, dass sie der Mutterdrüse der Gasteropoden entsprechen. Dagegen ist bei den Decapoden der untere Teil des Samenleiters stark entwickelt uud bildet durch seine Erweiterung eine Samenblase mit drüsigen Wandungen. Die ebenfalls vorhandene Prostata scheint Leuckart zu diesem Teil in einer ähnlichen Beziehung zu stehen, wie die Mutterdrüse zum Uterus: »wie die Samenblase dient auch sie zur Bildung von Spermatophoren.« Die Needham'sche Tasche dagegen dürfte einfach aus einer Erweiterung des Ductus excretorius hervorgegangen sein. Bei Sepia mündet der Samenleiter in ihr unteres Ende. —

Vertebraten.

Teleostier.

Die Anatomie der Knochenfische ergicbt für das uns interessirende Gebiet nur geringe Ausbeute, und vielfach harren die Gebilde, welche man wohl als accessorische Drüsen- und Anhänge der Geschlechtsorgane angesprochen hat noch der richtigen Deutung.

So beschreibt Leydig (58) bei Gobius, Mallus barbatus und Cobitis fossilis Agglomerate von Bläschen, welche durch Kanäle mit dem Vas deferens zusammenhängen und deren Vorkommen von R. Geigel bestätigt wird. Lereboullet (62) fand beim männlichen Hecht dieselbe Ausbuchtung und dieselben Maschenbildungen, wie beim grünen Frosch, und hat bei ersterem Längsmuskelbänder beschrieben, ähnlich denen, welche die Cowper'schen Drüsen der Säuger bedecken; von diesen selbst aber und von prostatischen Drüsen vermochte er nichts aufzufinden. Ob das von Carus (20) für die männliche Forelle beschriebene, im obern Winkel der Geschlechtsöffnung belegene fleischige, ruthenartige Läppchen, und das bei Trygla lyra von ihm beobachtete unter der Blase gelegene drüsige Organ mit dem Geschlechtsapparat im Zusammenhang steht, ist zweifelhaft. Ein erectiles Anhangsgebilde hat im Jahre 1887 J. Brock (10) von Plotosus anguillaris beschrieben und es bei beiden Geschlechtern dieses Fisches gefunden. Die Deutung desselben ist dunkel; es kann aber wegen seiner drüsigen Beschaffenheit und wegen seiner Lage unmittelbar hinter der Geschlechtsöffnung möglicherweise bestimmt sein, den austretenden Geschlechtsproducten ein Secret beizumischen. Dieses Organ bezeichnet Brock als neuen, merkwürdigen Typus von Hautdrüsen bei Fischen, wie wir letztere ja bei Myxine in reicher Ausbildung vorfinden.

Ich selbst habe nur Cyprinus carpio untersucht, und nichts von accessorischen Anhangsgebilden der Geschlechtsorgane nachzuweisen vermocht.

Indessen darf hier Wiedersheim's (113) Ansicht nicht unerwähnt bleiben, dass da, wo bei den Knochenfischen Gebilde vorkommen, welche als Prostata und Samenbläschen angesprochen werden, diese den gleichnamigen Gebilden höherer Wirbeltiere ebensowenig an die Seite gestellt werden können, wie die Harnblase. —

Selachier.

Etwas ergiebiger sind die Untersuchungsresultate bei den Selachiern. Bei allen wohl findet die Begattung statt durch das Einbringen der zusammengelegten Pterygopodien in Kloake und Oviduct des weiblichen Tieres: mit diesem Apparat steht eine mit Muskelfasern umsponnene Drüse im Zusammenhang, welche von Petri (81) im Jahre 1887 genauer beschrieben wurde. Nach ihm ist die bei den Haien lebenslänglich persistirende Drüse von der der Rochen scheinbar ganz verschieden. Sie ist beim Hai durch eine Einstülpung der Haut entstanden; das Drüsenepithel stellt sich dar in einer 5—6fachen Lage von Zellen, zwischen denen zahlreiche Becherzellen vorkommen. Bei den Rochen dagegen handelt es sich um eine zusammengesetzte tubulöse Drüse mit Ausführungszäpfchen, um deren jedes ein Complex von Drüsenschläuchen straussförmig angeordnet ist. Petri findet in diesem Organe eine auffallende Aehnlichkeit mit der Bürzeldrüse der Vögel. Das Auftreten eines Ueberzuges von quergestreifter Muskulatur macht sie den Cowperschen — und den Giftdrüsen der Schlangen ähnlich; das talgige Secret dient (wie auch Bloch mutmafst) wohl dazu, die Schärfe der Knorpelkanten zu mildern. Petri ist nicht der Meinung Leydig's, dass das Secret eine die Samenmasse vielleicht einhüllende oder schützende Rolle spiele.

Wiedersheim (113) zieht zur Bildung der Samenblase bei den männlichen Selachiern den linken Oviduct heran; beide Eileiter erhalten sich beim männlichen Tiere ebenso stark als beim Weibchen, wie das ja von Bufo und nach Howes auch von den männlichen Eidechsen*) bekannt ist. Es fungirt dann das

*) Es ist aber nicht ausnahmslos der Fall (Anm. d. Verf.).

kloakale Ende des linken Oviductes als Samenblase. Indess beschreibt M. St. Ange (2) für den männlichen Hai zwei langgestreckte Samenblasen, deren grosses Lumen aber frei ist von drüsigen Massen; die Organe sind gelegen in der Furche zwischen Harnblase und Samenleiter, und münden in den Harn-Geschlechtscanal. Auch Lereboullet (62) fand, dass die Spermatozoen beim männlichen Hai das Vas deferens verlassen, um in die Samenblase einzutreten; aus dieser werden sie nach Bedürfniss hervorgepresst. Nach ihm dient bei den Selachiern in allen Fällen der Urin anstatt des prostatischen- und des Secretes der Cowper'schen Drüsen dazu, die Passage des Sperma durch den Sinus urogenitalis zu erleichtern. Lereboullet erklärt die Samenblasen für Appendices der Samenleiter; sie öffnen sich direkt in den Harn-Geschlechtscanal, und zwar liegt die Oeffnung der Vesicula gerade der des Vas deferens gegenüber. —

Was die Eileiterdrüsen der Plagiostomen anlangt, so ist noch Johannes Müller (70) der Ansicht, dass solche Drüsen unter den Vertebraten überhaupt nur bei den Fischen vorkommen, vorzugsweise bei den Squaliden, Rajiden und Chimaeren; diese Anschauung ist wie bekannt lange widerlegt. Bei den letztgenannten Tieren erweitert der im obern Teile sehr enge Oviduct sich plötzlich, und es treten am vorderen Ende dieser Erweiterung drüsige Massen auf, die sich äusserlich als zwei brustartige Protuberanzen darstellen (Taf. I/II, Fig. 1), welche nach Johannes Müller schon von Aristoteles den Namen der »Brüste« erhielten. Es handelt sich um einfache, blindendigende, schmale Drüsenschläuche. Leuckart (64) fand bei den Embryonen der Plagiostomen die sogenannte Eileiterdrüse nur erst als leichte Anschwellung der sonst noch in allen Teilen ganz gleich gebildeten Oviducte, und hält sie für einen integrirenden Teil des Leitungsapparates.

Rectaldrüse.

Auch eine Rectaldrüse wird bei den Selachiern gefunden; M. St. Ange (2) beschreibt eine solche für den männ-

lichen Hai als einfache, schlauchförmige Drüse, welche mit weiter Oeffnung in das Rectum einmündet. Parker nennt sie bei Protopterus annectens geradezu Processus digitiformis.

Amphibien.

Anuren.

Ebensowenig wie bei den Selachiern hat es bei den ungeschwänzten Amphibien bisher gelingen wollen, Homologien zu den prostatischen- und Cowper'schen Drüsen der höhern Wirbeltiere aufzufinden. Dagegen werden bei einigen Anuren, ähnlich wie bei den Plagiostomen appendiculäre Gebilde des Harnsamenleiters beobachtet, welche man einer Samenblase wohl an die Seite setzen darf. v. Wittich (117) fand, dass die blind endigende, über die vordere Spitze der Niere hinausgehende Verlängerung des Harnsamenleiters bei Bombinator igneus das Analogon der Samenblasen andrer Batrachier sei, und betont, dass dieser Teil bei allen ungeschwänzten Amphibien zur Samenblase, bei den weiblichen jedoch zu der mit Drüsen versehenen Tube werde.

Auch Johannes Müller (70) beschreibt für die männlichen Frösche und Kröten Anhängsel am untern Teile des Vas deferens, welche man mit Samenblasen vergleichen kann; sie bestehen nach ihm aus miteinander verbundenen kurzen Utrikeln. Für Rana temporaria ♂ hat Bidder in seiner bekannten Arbeit über die Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien (15) eine Vesicula seminalis gezeichnet und beschrieben, welche durch eine Ausstülpung des Harnsamenleiters dargestellt wird.

Diese ampullenartige Erweiterung des Harnsamenganges ist auch von Spengel (107) für eine Anzahl männlicher Anuren beschrieben worden, und soll nach ihm bei Discoglossus den höchsten Grad erreichen; ich habe schon andern Orts (25) hervorgehoben, dass auch die weiblichen Frösche eine Erweiterung des

Harnleiters erkennen lassen, allerdings nicht in dem Grade wie die männlichen. Ausserdem ist zu bemerken, dass eine eigentliche Samenblase als appendiculäres Gebilde des Harnsamenganges nur bei Rana temporaria ♂ vorkommt, dass ein derartiges Organ aber den Esculenten fehlt, wie neuerdings wiederum von Steinach (104) gegenüber Tarchanoff (108) festgestellt wurde. Dagegen fehlt dem braunen Frosch naturgemäss die sonst die Stelle eines Samenreservoirs einnehmende spindelförmige Erweiterung des Harnsamenganges.

Lereboullet (62) giebt eine sehr ausführliche Darstellung der sogenannten Samenblase des braunen Frosches, und fügt auch zwei gute Abbildungen bei, deren eine ich reproducire (Taf. I/II, Fig. 2). Es handelt sich um einen caudalwärts vom hintern Nierenpol gelegenen abgeplatteten, schwarz pigmentirten Körper, der in der Mitte eine leichte Auftreibung erkennen lässt, an den Enden aber ausgezogen ist; er ist hervorgegangen als Anhängsel aus der äussern Wand des Harnsamenleiters. Letztere nun wird durchbrochen von 7—8 Oeffnungen, welche in geschlängelte, transversal verlaufende und unter einander parallele Hohlräume führen, die ihrerseits wieder durch Oeffnungen mit kleineren Räumen verbunden sind, sodass eine Aehnlichkeit mit cavernösem Gewebe entsteht. Eine vom Harnsamenleiter aus erfolgte Injection mit Quecksilber füllt die Tasche und dehnt sie aus. Das intercavernöse Gewebe ist fibrös, die Propria der des Harnsamenleiters gleich.

Meine eigenen Untersuchungen erstrecken sich für die Anuren auf Rana temporaria- und esculenta ♂; bei der Durchmusterung meiner Querschnittserien anlässlich der Bearbeitung des Harnleiters (25) habe ich in der ampullenartig aufgetriebenen Strecke des Harnsamenleiters bei den Esculenten eine Andeutung irgendwie drüsiger Elemente nicht wahrgenommen. Gleichwohl habe ich vermeint, die gut ausgebildete Samenblase von Rana temporaria ♂ des Zellstudiums wegen auf's Neue an Querschnittserien untersuchen zu sollen; die benützten Tiere waren leider nicht mehr in Copulation begriffen, doch konnte

ich sie unmittelbar nach der Laichzeit der Untersuchung unterziehen; später nehmen die Organe bekanntlich an Ausdehnung ab, verschwinden aber kaum jemals vollständig, denn Lereboullet fand sie noch bei Decemberfröschen erhalten und hier die Hohlräume dicht von Blutgefässen umstrickt. Steinach (104) stellte inzwischen fest, dass ihre Function als Samenbläschen sich erst während der Umarmung entwickelt.

Ich kann nun aus eigner Anschauung das, was Lereboullet über Bau und Lage der Samenblase beim braunen Grasfrosch sagt unterschreiben, und habe in dieser Hinsicht Neues nicht hinzuzufügen. Wenn wir jedoch die überall an gleicher Stelle wiederkehrende Lage des Organes beim braunen Frosch berücksichtigen, so kann die Samenblase füglich nicht, wie v. Wittich (117) behauptet aus der über die vordere Spitze der Niere hinausgehenden Fortsetzung des Harnsamenleiters entstanden sein. Ueber die Möglichkeit einer postembryonalen Verschiebung in solcher Ausdehnung ist mir wenigstens nichts bekannt geworden.

In Hinsicht des anatomischen Aufbaues setzt sich die Samenblase zusammen aus einem Convolut von Schläuchen oder Hohlräumen, welche mit einem Epithel ausgekleidet sind, das von dem des Harnsamenleiters nicht abweicht; während letzterer, wie ich früher nachgewiesen in Höhe der Niere nur ein einschichtiges Cylinderepithel trägt, wird dasselbe im hintern Abschnitt mehrstellig, und mehrstellig verhält es sich auch in den Hohlräumen der Samenblase; ich habe Unterschiede hier nicht aufzufinden vermocht (Taf. I/II, Fig. 3).

Es handelt sich um hohe, vielfach keulenförmige oder mit spitz auslaufendem Fuss versehene Zellen, welche oft förmlich ineinander verzapft sind, sodass grosse Aehnlichkeit mit dem Harnleiterepithel der Säuger entsteht. In der obern Zellschicht finden sich da und dort Becherzellen, deren Inhalt in Biondilösung sich tiefer roth färbt, als der der übrigen. Das Zellprotoplasma wird als zierliches, engmaschiges Filarnetz deutlich, während das Paraplasma aus äusserst blassen, feinsten Körnchen

besteht. Ein grosser, ovaler Zellkern, im Allgemeinen im mittleren Dritteil der Zelle belegen, lässt neben dem in Thionin besonders schön darstellbaren Chromatingerüst vereinzelte helle Höfe erkennen, und an der Basis des Epithelbesatzes finden sich nicht eben häufig wasserhelle, blasige Zellen, welche Kernreste zu enthalten scheinen. Dagegen liegen dem Epithel auf lange Strecken hin Secretreste auf. Sperma oder freies Secret fand sich (bei Maifröschen) in den Hohlräumen nicht vor. Im grobfasrigem, fibrillärem Zwischengewebe kommen zerstreut Herde von scholligem, schwarzem Pigment vor; das Vorhandensein glatter Muskelzellen blieb mir zweifelhaft, zutreffenden Falls können sie nur spärlich sein. Ebensowenig findet sich in der allgemeinen Umhüllung eine Andeutung von Muskulatur; sie wird ausschliesslich dargestellt aus einer kernhaltigen, dünnen bindegewebigen Adventitia.

Die Propria ist von zahlreichen Capillaren durchbrochen, auf deren Wänden die Zellen zumteil direkt aufzusitzen scheinen.

Welches ist nun die physiologische Function unseres Organs? Es ist einleuchtend, dass es eine nur kleine, mit Urin vermengte Spermamenge in sich aufnehmen kann; schon Lereboullet ist der Ansicht, dass der ganze Aufbau, die Dicke der Wand, welche eine nennenswerthe Ausdehnung nicht zulässt, die relative Stärke der Schleimhaut es eher einem Secretionsorgan der höhern Tiere gleichstellt, und dass dieses »renflement spongieux« möglicherweise eine Flüssigkeit secernire, die sich dem Samen beimengt und welche vielleicht dem prostatischen Saft der Säuger entspricht. Allerdings, hebt er hervor, bedürfen diese Tiere einer solchen Beimischung nicht, da das Sperma im Urin und im Wasser das nötige Medium zur Verteilung und Verdünnung findet.

Es ist also Lereboullet, wie man sieht von der lange herrschenden Anschauung eingenommen, dass der prostatische Saft vorzüglich zur Verdünnung des Sperma bestimmt sei. Nun ist kein Zweifel, dass die Epithelien der Hohlräume in den Samenblasen secretorische Functionen ausüben; das Vor-

handensein von Becherzellen, deren Inhalt nicht Mucin ist, das Vorkommen grosser, blasiger Zellen, welche zweifellos in secretorischer Veränderung begriffen, die reichliche Vascularisation und endlich das Vorhandensein eines wirklichen, und soweit man der Thioninreaction trauen darf nicht mucinösen Secretes — das Alles giebt uns ein Recht, die sogenannte Samenblase des braunen Frosches als ein secernirendes Organ anzusehen und es damit einzureihen in die Gruppe der wirklichen accessorischen Geschlechtsdrüsen. Durch die Abwesenheit eines musculösen Apparates zur stossweisen Austreibung des Inhaltes wird diese Anschauung nicht erschüttert; denn da solchergestalt nur die Vis a tergo wirken kann, so wird das Sperma gezwungen, lange in der Samenblase zu verweilen und sich mit dem Secrete derselben um so inniger zu mischen. Letzteres aber bedeutet, wie wir heute wissen mehr für den Samen, als eine blosse Verdünnungsflüssigkeit. —

Was die Eileiterdrüsen der Batrachier anlangt, welche schon Swammerdam in seiner Biblia natura beschreibt, so fand v. Wittich (117), dass dieselben sich erst bei ältern Tieren (nach dem 2. Lebensjahre) entwickeln; es können nach ihm diese Drüsen auch im residualen Eileiter des männlichen Bufo cinereus zur Entwicklung gelangen und in die secretorische Function eintreten. Sie sind in neuerer Zeit von R. Stüwe (136) unter Leitung Eimer's in Bezug auf ihre Zellstructuren untersucht worden.

Lereboullet zeichnet und beschreibt auch für die Urogenitalpapille des weiblichen Frosches Drüsen. Diese an der dorsalen Kloakenwand gelegene Doppelpapille enthält oralwärts die Ausmündungspunkte der Uterintaschen, caudalwärts die der Ureteren. Die Papille ist von Längsfurchen durchzogen und in diesen finden sich drüsige Körperchen. Dieselben stellen kolbenförmige Follikel dar, welche ganz mit ovalen Zellen erfüllt sind.

Auch vereinzelte Kloakendrüsen kommen beim Frosch vor; Leydig (59) hält sie für vielleicht nur weiter entwickelte Hautdrüsen, deren Inhalt aus dunkelkörnigen Zellen besteht und

deren Körnermasse sich in Kali löst. Er findet die beim Frosch rings um die Kloakenöffnung gestellten Hautsäckchen den gewöhnlichen kugligen Hautdrüsen entsprechend, wie sie auch bei den Urodelen in der äussern Haut der Kloakenwülste vorhanden, aber ihrem Inhalte nach verschiedener Art sind (confer. jedoch: Urodelen).

Urodelen.

Während bei den bisher besprochenen Tierklassen nur sogenannte Samenblasen vorkommen, Gebilde, welche vorzugsweise als Aufbewahrungsorte für das nicht verbrauchte Sperma aufgefasst werden müssen und welche auch bei den Anuren die Charactere echter Drüsen im herkömmlichen Sinne nicht besitzen, treten solche innerhalb der Wirbeltierreihe zuerst bei den Urodelen auf; damit wurde die Urodelenkloake zum interessanten Untersuchungsobject, und so hat denn auch die Erforschung der in ihr belegenen accessorischen Geschlechts- und Kloakendrüsen zahlreiche Bearbeiter gefunden. Schon Rathke (84) beschreibt bei mehreren Urodelen, speciell beim mexicanischen Axolotl ♂ ein Bündel Röhren, welches er einer Samenblase vergleicht; ausserdem spricht er von solchen, die er für Analdrüsen hält und welche seiner Erfahrung nach den Batrachiern fehlen. Die Letztgemeinten müssen indess nach Joh. Müller's (70) Ansicht eher der Prostata und den Cowper'schen Drüsen der höhern Tiere verglichen werden, eine Anschauung, die von Leydig (57) und Klein (47) geteilt wurde. Die gemeinten Drüsenröhren erfüllen den Kloakenrand des Männchens mit Blindschläuchen, welche einzeln oder verbunden sich in die Kloake öffnen. Die von Rathke bei Proteus anguineus gefundenen Verhältnisse gelten nach Johannes Müller's Untersuchungen für sämmtliche Proteusarten; er sah bei ihnen mit unbewaffnetem Auge unzählige folliculäre Röhren zwischen den Kloakenlippen ausmünden, vermisste jedoch ähnliche Drüsen beim weiblichen Tier. Leydig war es vorbehalten, sie auch hier zu entdecken; er fand die Gebilde beim weiblichen Proteus sogar mächtig entwickelt,

und beschreibt sie als starkgekrümmte Blindschläuche, deren Lumen mit zahlreichen Fettkügelchen erfüllt ist; die Ausführungsgänge sah er mit einem besonderen Cylinderepithel bekleidet.

Für den weiblichen Menobranchus lateralis beschreibt und zeichnet Carus (20) zwei mächtige, an den Kloakenspalt anstossende Drüsen, welche er als Afterdrüsen anspricht. Die Ausführungsgänge münden im hintern Kloakenabschnitt auf einer den Tonsillen nicht unähnlichen vielfach durchlöcherten Stelle. — Der männliche Landsalamander wurde von Leydig (58) einer gründlichen Untersuchung unterzogen, und fand dieser Forscher die ganze Kloake des Tieres von einer starken Drüsenschicht umgeben, die nach der Beschaffenheit des Secrets deutlich von zweierlei Art war: eine vordere weissgelbe Drüse ragt noch in das Becken vor, eine scharf von ihr abgegrenzte hintere graue umgiebt den hintern Abschnitt der Kloake. Die Secretionszellen der vorderen, weissgelben Drüsenschläuche haben einen körnigen Inhalt, der in Alkalien löslich ist; die hintere Drüse dagegen producirt eine mehr helle, fadenziehende, klebrige Substanz.

Die Gattung Triton erfuhr durch M. St. Ange (2) und durch Lereboullet (62) Bearbeitungen; der erstere fand eine der ventralen Blasenwand anliegende sechslappige »Prostata«; zwei dieser in der Medianlinie scheinbar vereinigten Lappen nennt er »Glandes abdominaux«, die übrigen vier »Glandes vestibuliennes« (Taf. I/II, Fig. 4). Sämmtlich aus sinuösen Schläuchen zusammengesetzt, enthielten sie ein milchiges Secret von wässriger Consistenz und von scharfem Geruch, welches in den hintern Abschnit der Kloake sich ergiesst; eine Vermischung mit dem Urin findet nach seinen Beobachtungen nicht statt. — Lereboullet kam beim männlichen Triton zu ähnlichen Resultaten: auch er zeichnet drei hintereinander der ventralen Wand der Harnblase anliegende Portionen der »Prostata«, die beiden vorderen deutlich aus Schläuchen zusammengesetzt, die hintern mit glatter Oberfläche (Taf. I/II, Fig. 5). —

Es ist ersichtlich, dass eine ausreichende Orientirung über die Verhältnisse der Kloaken- und accessorischen Geschlechtsdrüsen der geschwänzten Amphibien aus diesen Beschreibungen schwer zu erlangen ist, ganz abgesehen von der Verschiedenartigkeit der Bezeichnungen, wie sie von den Autoren für die einzelnen Drüsen angewendet wurden. Durch eine in neuerer Zeit erschienene Arbeit M. Heidenhain's (36) erst ist völlige Klarheit sowohl in Bezug auf die Topographie der Kloake, als auch auf den histologischen Aufbau der Drüsen und ihre Abstammung gebracht worden. Wir folgen seiner Darstellung und geben Folgendes wieder.

Heidenhain untersuchte 4 Species von Triton, die Zellstructuren ausschliesslich an Triton helveticus. Er unterscheidet 3 vollkommen differente Drüsenorgane, nämlich:

1. Die Kloakendrüse, (Afterdrüse Rathke's, Glandulae mucosae Fingers, Prostate vestibulaire Duvernoy's).
2. Die Bauchdrüse, d. i. der ectodermale Anteil der früher sogen. Beckendrüse; die Hauptmasse der Bauchdrüse liegt zwischen Bauchdecken und Peritoneum (Glandulae pelvis Finger).
3. Die Beckendrüse, d. i. der entodermale Anteil des Gesammtcomplexes der früher sogen. Beckendrüse.

Anlangend zunächst die Topographie der Tritonenkloake, so wird die Kloakenkammer in ihrer Wölbung gebildet durch die Kloakenlippen selbst; die Ausdehnung der Kloakenhöhle auf die Längsachse des Tieres zurückgeführt bestimmt sich so, dass die vordere Commissur des Kloakenspaltes mit der zumteil in ihr enthaltenen Kloakendrüse eben noch den hintersten Abschnitt der Beckensymphyse deckt, während die hintere Commissur auf der Höhe des 3. Schwanzwirbels gelagert ist. Von der dorsalen Wand der vorderen Hälfte der Kloakenkammer nimmt der sogenannte Penis seinen Ursprung, ein zungenförmiges mit dem freien Ende nach hinten gerichtetes Organ, welches übrigens zu Begattungszwecken nicht dient. Als Fortsetzung des hintersten

Darmabschnittes, des sogenannten Kloakenrohres, befindet sich in der Dorsomedianlinie eine längsgerichtete, mit Flimmerepithel ausgekleidete T-förmige Einfalzung, der gegenüber auch ventral ein Flimmerfeld auftritt, welches dem Ende des Kloakenrohres gegenüber beginnt. Beide Felder sind nur durch einen schmalen Streifen des Kloakenepithels, welches durchweg ein einzelliges Schleimepithel darstellt, getrennt. Die Urogenitalpapillen haben ihre Lage in zwei dorsalen Ausbuchtungen des Kloakenrohres, wo sie dem passirenden Darminhalt kein Hinderniss bereiten; sie sind getrennt durch eine mediane Schleimhautfalte. Die Ausmündung der Blase liegt noch ein wenig nach vorn über die Papille hinaus. Ein Querschnitt zeigt nach Heidenhain den hintern Pol der Niere, die Urogenitalpapillen, und die letzten Ausläufer des Peritoneum auf derselben Querschnittshöhe.

Kloakendrüse.

In Bezug auf Lage und Orientirung der einzelnen Drüsen im Kloakenraum ist von der Kloakendrüse zu bemerken, dass ihre Masse der gesammten Wandung der Kloakenkammer zugrunde liegt, und nur insofern eine Unterbrechung erleidet, als sie von der dorsalen Flimmerrinne, und zwar von der hintern Commissur an bis zur Mündung des Kloakenrohres durchschlitzt wird. Sie bildet die Hauptmasse der Kloakenlippen und wiederholt in ihrer Gesammtmasse die Form der Kloakenkammer. Die Mündungen der niemals verzweigten, im Allgemeinen radiär gegen die Lichtung der Kloakenhöhle gerichteten Drüsentubuli finden sich dichtgedrängt in der Kloakenschleimhaut, häufig auf kleinen Höckern und Papillen; einige Oeffnungen lassen sich auch im ventralen Flimmerfelde wahrnehmen. Endlich tritt ein Teil der Ausführungsgänge von der Basis her in den sogenannten Penis ein und mündet in dessen Oberflächenepithel.

Beckendrüse.

Die Mündungen der Beckendrüse werden fast ausschliesslich im Bereich des dorsalen Flimmerzellenstreifens gefunden,

während das ventrale Flimmerfeld gänzlich davon frei bleibt. In Bezug auf dimensionelle Verhältnisse bestehen in den Tubuli der Beckendrüse grosse Verschiedenheiten; eine Gruppe kürzester Schläuche tritt mit dem Beginn des Kloakenrohres in die Erscheinung und entspringt ohne Ausnahme von den flimmerlosen Seitenstreifen, welche dorsales und ventrales Flimmerfeld von einander scheiden. Die Hauptmasse der im Uebrigen in ihrer Gesammtheit büschelförmig zusammengelagerten Drüsentubuli besteht aus den langen Röhren, deren blinde Enden nach vorn noch über den Bereich des Beckenringes hinausreichen.

Bauchdrüse.

Die Bauchdrüse entspringt von etwa 20 Integumentalpapillen, welche jederseits hinter der beim Männchen nur schwach entwickelten hintern Commissur in einer Einsenkung der Epidermis ihre Lage haben. Die auf jeder Seite zu einem Bündel geordneten Tubuli laufen in geringen Schlängelungen nach vorn, und bilden, indem sie sich zum Teil verzweigen, den Hauptanteil einer im Abdomen gelegenen grossen Drüsenmasse. »Die sonderbare Thatsache, dass die Hauptmasse einer Integumentaldrüse, der Bauchdrüse, deren zugehörige Mündungen auf der Ventralseite des Schwanzes hinter der Kloake gelegen sind im Abdomen vorgefunden wird, kann, wenn überhaupt, nur dadurch erklärt werden, dass diesem Organe infolge eines bereits ursprünglich gegebenen, engen und untrennbaren räumlichen Anschlusses an die Beckendrüse eine mit deren Wachstumsrichtung im Allgemeinen übereinstimmende örtliche Entfaltung aufgenötigt wurde«.

Wenn man den Gesammtverlauf der Becken- und Bauchdrüse einer Untersuchung unterzieht, so liegen diese Drüsen nach der Darstellung Heidenhains im Bereiche ihrer Mündung, also hinter dem Beckenring dorsalwärts —, vor dem Beckenringe dagegen ventralwärts zum Intestinaltractus. Und es kommt diese Verlagerung durch eine Art Spiraldrehung jeder

halbseitigen Partie zustande, welehe am stärksten in der Beckenregion zum Ausdruek gelangt. Der von der Bauehdrüse gelieferte Anteil des ganzen Drüseneonvolutes (lateraler Drüsentraetus n. H.) nimmt jedoeh an der Drehung in stärkerem Mafse Anteil, als der von der Beekendrüse gelieferte (medialer Drüsentraetus H.); ersterer dreht sieh seinerseits wieder um letzteren spiralig herum.

Wiewohl die Drüsen äusserlieh betraehtet unpaare Organe sind, so zeigen doeh alle drei Andeutungen einer bilateralen Anlage. Sie sämmtlich sind hervorgegangen aus einer Zusammenlegung selbständiger Einzelsehläuehe: »die Tubuli der Becken- und Kloakendrüse verhalten sieh zum Epithel der Kloake nieht anders, als die Drüsen der Magensehleimhaut zum Magenepithel.« —

Beim weibliehen Triton fand Heidenhain ausser den Receptaculis eine bisher nieht bekannte rudimentäre Drüse, welche nach ihm das Homologon der männliehen Bauehdrüse darstellt. Die Ausführungsöffnungen ihrer Sehläuehe liegen stets auf Integumentalpapillen, und diese stehen beim Weibehen ebenfalls ausserhalb der Kloake in der Gegend hinter dem Kloakenspalt auf der äusseren Haut. „Diese Drüse gehört also ursprünglich den äusseren Körperbedeckungen an und ist erst secundär zum Genitalapparat hinzugetreten.“ Es ist nun das Vorhandensein der rudimentären Bauchdrüse von Alfred Stieda (100) bestritten worden, welcher der Ansicht war, Heidenhain habe die in seiner Publieation nicht erwähnten Reeeptaeula der weibliehen Tritonen für rudimentäre Drüsensehläuehe gehalten. Nachdem letzterer selbst sehon sieh gegen diese Annahme verwahrt hat (37), ist die Angelegenheit im Jahre 1893 dureh A. v. zur Mühlen (72) einer erneuten Untersuehung unterzogen worden. Er fand unter 4 untersuehten Weibehen von Triton taeniatus das Organ bei zweien von ihnen vorhanden, und sprieht es an als unverzweigte tubulöse Drüse, deren Röhren sieh jedoeh in der Nähe der Körperoberfläehe erheblieh verengern, um sehliesslieh ganz zu versehwinden, wobei die Zellen derselben

mit der Epidermis verschmelzen. v. zur Mühlen zählte in einem Falle 5 Schläuche, die schräg von hinten nach vorn in den Kloakenlippen aufsteigen, und deren epitheliale Auskleidung eine unregelmässige war. Demnach darf das Vorkommen der von M. Heidenhain entdeckten rudimentären Bauchdrüse bei den weiblichen Tritonen für erwiesen erachtet werden. Ich kann hinzufügen, dass ich bei Salamandra maculosa ♀ nichts dergleichen gefunden habe, auch macht A. v. zur Mühlen, der dasselbe Tier untersuchte keine dahingehenden Angaben.

In Bezug auf das sehr eingehend behandelte histologische Detail muss ich auf die Arbeit Heidenhain's selbst verweisen. —

Da nach den Beobachtungen A. v. zur Mühlen's die Verhältnisse bei Salamandra von denen der Tritonen nicht verschieden sind, so habe ich dieserhalb und nach Kenntnissnahme der ausgezeichneten Untersuchungen M. Heidenhain's von einer eigenen Bearbeitung der accessorischen Geschlechts- und Kloakendrüsen bei den Tritonen Abstand genommen, und untersuchte nur Salamandra maculosa beider Geschlechter an im Frühjahr gefangenen Tieren, welche sich im Zustande der Brunst befanden.

Die Topographie der Kloake des männlichen Tieres ergiebt für die dorsale Wand derselben, namentlich für deren caudalen Abschnitt reichliche unregelmässige Faltenbildungen. Besonders ist eine Falte bemerkenswert, die, von der Medianebene des Kloakenrohres beginnend, jederseits bogenförmig nach hinten zieht und allmählig verstreicht. Vorn und seitlich von dieser Falte umgeben erhebt sich aus der dorsalen Kloakenwand ein Wulst mit höckeriger Oberfläche, die mit den schwärzlichen Puncten der von dem Rückenteil der Kloakendrüse herkommenden Drüsengangsöffnungen besetzt ist. An der dorsalen Wand des Kloakenrohres und vor der bogenförmigen Falte stehen dichtgedrängt zahlreiche Zotten, und von den Seitenwänden der Kloake erheben sich niedrige Leisten, welche im Bogen von vorn und oben — nach hinten, unten ziehen. Wenn man die

Verhältnisse an Quersehnittserien untersueht, so findet man obige, wesentlieh von A. v. zur Mühlen stammenden Angaben bestätigt; doeh ist der vorerwähnte Wulst der dorsalen Kloakenwand, wie ieh hervorheben möehte im vorderen (oralen) Abschnitt median tief gespalten, so dass die zwei Hälften sieh hier darstellen, wie zwei mit der seharfen Kante dem Kloakenlumen zugekehrte Keile.

Es finden sieh nun beim männliehen Fleeksalamander zwei von einander versehiedene Drüsen, eine Kloakendrüse und eine Beekendrüse; die eetodermale Bauehdrüse der Tritonen fehlt beiden Geschleehtern.

Anlangend die Kloakendrüse, so lässt sieh bei ihr ein ventro-lateraler von einem rein dorsalen Absehnitt unterseheiden. Letzterer stellt zwei keilförmige, in den oberen Absehnitten der Seitenwände vertical ansteigende Drüsenmassen dar, welehe naeh vorn bis in den Beckenring hineinreiehen; die Trennung der beiden Drüsencomplexe wird herbeigeführt jederseits dureh vier Muskelstränge, deren Verhalten A. v. zur Mühlen genauer bestimmt hat. Den ventral gelegenen, welehen Rathke einer Scheibe vergleieht, hält er eher einer Coneavlinse ähnlieh, deren Concavität dem Lumen der Cloake zugekehrt ist.

Hier möchte ich bemerken, dass der dorsale Absehnitt der Kloakendrüse erheblich weiter oralwärts liegt, als der ventro-laterale; letzterer erscheint auf der Quersehnittserie viel eher, und naehdem die trennende Muskelschichte aufgetreten ist, wird der ventrale Teil der Drüse je mehr nach vorn um so mehr lateralwärts gedrängt, so dass er schliesslich wie ein oben offener Halbring die untere Hälfte der Kloake umgiebt. Sehliesslieh aber kommt er mit dem dorsalen Drüsenfelde zur Berührung, und von nun an vereinigen sich die Ausführungsgänge beider zu zwei starken, symmetriseh gelegenen Bündeln, während andererseits aueh zahlreiehe gestreekt verlaufende Ausführungsgänge des dorsalen Abschnittes für sieh allein die Hälften des oben erwähnten Wulstes durchsetzen. Die von Rathke vermuthete Verfleehtung der Ausführungsgänge miteinander habe ieh nieht beobachten

können, doeh sehe ich solehe des ventralen Absehnittes in der Nähe des Kloakenspaltes stark gesehlängelt und spärliche, blind endigende Seitensprossen treibend. Viele zeigen sieh ganz mit Secret erfüllt, welehes in Carmin tiefroth sieh färbt. Die Ausführungsgänge sind nicht unwesentlieh enger, als das weite Lumen der kanalartig gewundenen, blind endigenden Drüsenschläuche; sie sind bekleidet mit einem einstelligen kurzen Cylinderepithel, dessen Zellen denen des mehrsehichtigen Kloakenepithels ähneln; der Uebergang in das secernirende Drüsenepithel ist ein ziemlieh plötzlicher. Letzteres erseheint in beiden Drüseneomplexen vollständig gleieh, und besteht aus einstellig angeordneten hohen sehr schmalen Cylinderzellen. Das Protoplasma stellt sieh dar als engmasehiges, regelmässiges Filarnetz, dessen Masehen mit groben Körnern erfüllt sind; deutliehe secretorisehe Veränderungen der Zellen konnte ieh nieht auffinden, doeh enthalten die Drüsenlumina erhebliehe Massen von amorphem gelbliehem Seeret. Der ovale Kern liegt stets im Fufse der Zelle, und zeigt häufig mehrere Nueleolen. Eine Propria war mit Bestimmtheit nieht naehzuweisen. (Taf. I/II, Fig. 6.)

Die Beekendrüse ist von geringem Umfang und ebenfalls in der dorsalen Kloakenwand gelegen, wird aber fast ganz vom eaudalen Teil der Niere überlagert; sie reieht naeh vorn bis zur Mündung der Harnsamenleiter, naeh hinten überdaeht sie nur die vordere Hälfte der Kloakenkammer. Sie ist naeh den Untersuehungen v. zur Mühlen's im frisehen Zustande von zart-rother Färbung, und setzt sieh aus kurzen, gestreekt verlaufenden Röhren zusammen, welche ohne Communieation untereinander kolbenförmig anschwellen und von vorn und lateral zur dorsalen Wand der Kloake hin verlaufen. Im Uebrigen verhalten sich, wie dies M. Heidenhain hauptsäehlieh für Triton nachgewiesen hat ihre Sehläuche sowohl in Bezug auf den Durchmesser, wie auf die epitheliale Auskleidung untereinander versehieden. Dennoeh soll es sieh naeh letztgenanntem Autor hier nieht um eine zusammengesetzte Drüse handeln, sondern Heidenhain führt das versehiedene Verhalten des

Epithels bezw. Secretes auf verschiedene Thätigkeitsphasen der Zellen zurück.

v. zur Mühlen hält bis auf Weiteres an der Ansicht fest, dass eine zusammengesetzte Drüse vorliege; er fand sie ähnlich wie bei Salamandra, so auch beim mexikanischen Axolotl nur schwach entwickelt. Ich selbst habe nicht Gelegenheit gehabt, Zellstudien an der Beckendrüse bei Salamandern anzustellen, und kann daher weder für die eine noch für die andere Anschauung Ausschlaggebendes beibringen. —

Salamandra maculosa. ♀

Rathke hielt bekanntlich das schwarz pigmentirte Feld („die Lilie des französischen Wappens") an der dorsalen Kloakenwand, auf welchem die Receptacula seminis ausmünden bei der weiblichen Salamandra maculosa irrtümlicherweise für eine Hervorragung; in der That aber handelt es sich um eine Einsenkung, welcher v. zur Mühlen (72) die Form eines Hufeisens zuspricht, und in deren Grunde sich eine grössere Anzahl von Zotten finden. Dem entgegen sah Alfred Stieda (100) bei Triton taeniatus eine von der Mitte der dorsalen Wand entspringende Falte, welche gegen das Ende der Kloake hin verstreicht. Wie bei den weiblichen Tritonen, so sind auch bei Salamandra ♀ die Seitenwände der Kloakenkammer mit bogenförmig von hinten unten nach vorn oben verlaufenden Falten bedeckt, die jedoch den äussern Kloakenspalt nicht erreichen. Wie es von Heidenhain und Stieda für die Tritonen beschrieben wurde, so ist auch bei Salamandra nach meinen eigenen Erfahrungen der Uebergang von der Epidermis in das eigentliche Epithel der Kloake ein sehr allmähliger.

Die, die Gegend des Kloakenspaltes umgebenden Hautdrüsen präsentiren sich bei beiden Geschlechtern des gefleckten Salamanders auf dem Querschnitt wie ein Kranz von dicht unter der Cutis verlaufenden Röhren, welche zum grossen Teile in die Epidermis des Kloakenspaltes und der hintern Commissur ausmünden.

Sie sind dicht umsponnen von den Zellen des Pigmentstatums, das der Cutis von innen unmittelbar anliegend, den ganzen hintern Abschnitt der Kloakenhöhle wie ein Mantel umgiebt. Im Drüsenlumen findet sich amorphes, schwach gelbliches Secret. Das einschichtige Drüsenepithel besteht aus gut contourirten, sehr hohen, äusserst schmalen Cylinderzellen, welche ganz ähnlich denen der Kloakendrüse des Männchens sich verhalten, und deren grobgekörntes Protoplasma zahlreiche helle Bläschen enthält und sich im Zustande lebhafter (Schleim?) Secretion befindet. Dementsprechend zeigt der kleine Kern unregelmäfsige Formen; er liegt stets im Fusse der auch basalwärts rechtwinklig begrenzten Zelle, und zwar steht seine Axe in den meisten Fällen quer zur Zellachse. Nucleolen sind oft deutlich, oft fehlen sie.

Alfred Stieda unterscheidet bei Triton taeniatus ♀ unter diesen Drüsen zweierlei Formen; ich konnte solche bei Salamandra nicht finden und ausser dimensionalen Verschiedenheiten andere Unterschiede nicht wahrnehmen, wie ich denn entgegen Stieda die Drüsenzellen, abgesehen von den bekannten Erscheinungen der Secretion an Kern und Protoplasma wohl configurirt fand.

Auch v. zur Mühlen erwähnt beim Axolotl ♀ neben kugligen, ovoid gestalteten Drüsen in der Epidermis noch kleinere, welche mit einem niedern Epithel ausgekleidet, stets ein Lumen besitzen, deren feinkörniges Zellprotoplasma aber nirgend Zerfall erkennen lässt. Ob diese Drüsen mit den von Stieda und mir gesehenen identisch sind, kann ich auf seine kurze Mitteilung hin nicht entscheiden.

Zu den Receptaculis überzugehen, hat A. v. zur Mühlen meines Wissens zuerst angegeben, dass neben der dorsalen auch in der lateralen und vorderen Wand der Kloake sich Schläuche finden, die sich von den in der Rückenwand gelegenen nicht unterscheiden, Spermatozoen aber nicht enthalten. Ich darf sagen, dass mir dieses Verhältniss im Jahre 1893, also zur Zeit des Erscheinens der v. zur Mühlen'schen Arbeit ebenfalls bekannt war, und füge im topographischen Interesse hinzu, dass diese

mächtige Gruppe ventro-lateraler Röhren im Querschnittsbilde der hintern Commissur noch nicht vorhanden ist, und dass sie etwa bis in Höhe des ersten Dritteils des dorsal gelegenen Feldes nach vorn reichen; ihr Bau ist zwar dem der dorsalen in jeder Beziehung gleich, doch fehlt ihnen grösstenteils die enge Umhüllung mit Pigmentzellen, welche hier spärlich und unregelmässig im Gewebe zerstreut sind; im Gegensatz von v. zur Mühlen fand ich in einigen wenigen Samenfäden, welche in den dorsal gelegenen Röhren von vornherein auftreten. Letztere, „das schwarze Feld" liegt, wie schon bemerkt weiter nach vorn und erscheint auf einer Querschnittserie erheblich später, als die ventrolateralen Receptacula.

Der Bau ist bekannt: es handelt sich durchgängig um 4—5 mm lange Schläuche, die nach wenig geschlängeltem Verlauf meist mit einer kleinen Auftreibung blind endigen, bezüglich der dorsal gelegenen im Allgemeinen von vorn oben, schräg nach hinten unten verlaufen, und deren vorderes blindes Ende sich erstrecken kaum bis zum caudalen Nierenpol. Nach den Zählungen v. zur Mühlen's sind die Schläuche bei Salamandra etwa in der Anzahl von 40 Stück vorhanden; A. Stieda fand bei Triton taeniatus ♀ jederseits 15.

Anlangend die Zellbekleidung der Receptacula, so ist hervorzuheben, dass das Epithel ein durchaus eigenartiges, vollkommen von dem der Kloake verschiedenes ist. Es handelt sich um ein einfaches, schmales und sehr hohes Cylinderepithel, welches allerdings, wie auch Stieda bemerkt, in mit Spermatozoen dicht erfüllten Schläuchen einer erheblichen Abplattung fähig ist. So erkläre ich mir auch Stieda's Bild vom Triton, welcher ein stumpfes, fast cubisches Epithel in einer mit Samenfäden vollgestopften Röhre zeichnet. Das Protoplasma zeigt einen leicht gelblichen Ton, die Interfilarmassen lassen ziemlich grobe Körnung erkennen. Der elliptische, stets mehrere Nucleolen enthaltende Kern liegt im untern Drittel der Zelle, die Längsachsen beider decken sich. Secretorische Veränderungen von nennenswerter Ausdehnung konnte ich nicht wahrnehmen, doch finden

sich der Wand anliegend hie und da blasige, wasserhelle Zellen, welche man vielleicht als Einzeldrüsen betrachten darf; Uebergangsformen in das Kloakenepithel sind an der Mündung der Schläuche leicht zu beobachten.

Was die Propria angeht, so habe ich beim Salamander eine solche als selbständige Bildung nicht wahrzunehmen vermocht, und stimme v. zur Mühlen bei, welcher die Röhren als Aussparungen der Muskelwand der Kloake auffasst. A. Stieda beschreibt die Wand der Schläuche als aus einer zarten dünnen Bindegewebslage bestehend; wenn sie vorhanden ist, so wird sie wohl in vielen Fällen von den Pigmentzellen verdeckt oder eingenommen, die nicht selten die Schläuche ganz umspinnen; doch ist das letztere, wie schon bemerkt, nicht überall der Fall.

Die Muskulatur der Kloakenwand scheidet sich in der Höhe des Kloakenrohres in eine kräftige Ringschichte und in eine davon nach aussen gelegene Längsmusculatur, welch' letztere zu Bündeln angeordnet ist und zahlreiche, weite Gefässe enthält. —

Physiologisches.

Wie bekannt, haben Rathke, Leydig und in neuerer Zeit auch Wiedersheim (113) die Kloakendrüsen der männlichen Urodelen der Prostata höherer Wirbeltiere verglichen. Es kann das naturgemäfs nur im physiologischen Sinne gemeint sein, denn der anatomische Bau weist trotz vieler diesbezüglicher Unbeständigkeiten in der Vertebratenreihe nicht ohne Weiteres auf eine solche Analogie hin. Nun stehen wir aber in Bezug auf das Verständniss der physiologischen Bedeutung des prostatischen Saftes erst an der Schwelle der Erkenntniss, und es ist bis zu einer völligen Einsicht in seine Wirkung noch weit ab. Begnügen wir uns vor der Hand mit der Kenntniss der conservirenden Kraft dieses Secretes für die Samenfäden der Säuger, so fragt sich, ob wir Momente beibringen können, welche auch für die Urodelen diese Rolle bestätigen. Ueber das Geschlechtsleben unserer Tiere ist bisher wenig mehr bekannt

geworden, als was Zeller (119) darüber mitteilt. Wir wissen, dass wir bei ihnen es nicht mit einer Copula nach Art der Reptilien zu thun haben, und dass der sogenannte Penis der männlichen Tritonen Begattungszwecken nicht dient. Es ist vielmehr bekannt, dass die Befruchtung der Eier durch das Medium des Wassers vor sich geht, derart, dass die Männchen das Sperma unter dem Schutze einer Gallertglocke im Wasser absetzen (das soll auch für den Erdsalamander gelten), während die Weibchen hier den Spermatophoren aufsuchen und in die Kloakenspalte kleben, von wo aus dann die Samenfäden in die Kloake eindringen und in den Receptaculis derselben zur beliebigen Verwendung des weiblichen Tieres lange Zeit hindurch lebensfähig aufbewahrt werden.

Nun beobachten wir bei den männlichen Urodelen 3 anatomisch wohl von einander unterscheidbare Drüsen: Kloaken-, Becken- und Bauchdrüse; wir kennen aber mit Sicherheit erst ein einziges Product der Kloake, dessen Entstehung auf Drüsenthätigkeit zurückgeführt werden muss — das ist die schon genannte Gallertglocke oder der Spermatophor. Für die Bildung desselben wird allerseits die Kloakendrüse in Anspruch genommen. Nach Zeller's Beobachtungen an Triton presst das Tier unmittelbar nach dem Absetzen des Sperma die Gallertglocke aus dem Kloakenspalt hervor, um den ergossenen Samen damit zu bedecken.

Insofern man nun an ihren Schläuchen einen secernirenden und einen ausführenden Teil unterscheiden kann, muss die Kloakendrüse der Urodelen als eine echte secernirende Drüse aufgefasst werden. Sie ist, wenngleich in verschiedener Entwicklung, bei allen bisher untersuchten männlichen Tieren vorhanden und bildet hier die Hauptmasse der Kloakenwände, fehlt dagegen den Weibchen mit Ausnahme des Axolotl, bei welchem sie v. zur Mühlen nur schwach entwickelt fand. Es fragt sich nun, ob man sie einer Prostata im Sinne der höhern Vertebraten vergleichen kann? v. zur Mühlen lehnt diesen Vergleich ab, und begründet seinen Widerspruch damit, dass er sie

heranzieht für die Bildung eines Secretes (der Gallertglocke), welches die Samenmasse schützen soll gegen die von Siebold und Fürbringer betonte deletäre Wirkung des Wassers auf die Samenfäden.

Ich meine nicht, dass diese Begründung eine zwingende Beweiskraft hat, denn nach Mafsgabe unserer heutigen Kenntnisse besitzt der prostatische Saft der Säuger auch keine andere Wirkung, als die Lebensfähigkeit der Spermatozoen zu erhalten und zu steigern, beziehungsweise ihre Widerstandsfähigkeit gegen schädigende Einwirkungen (sauren Vaginalschleim etc.) zu vermehren (conf. Steinach 104).

Principielle Unterschiede in physiologischer Beziehung sind demnach nicht vorhanden, welche uns zwingen, die Kloakendrüse der männlichen Urodelen als Prostata zu negiren; dass das Secret bei ihnen in einer bestimmten, den äussern Verhältnissen angepassten Form ausgeschieden wird, kann als Beweis für das Gegenteil gleichfalls nicht gelten.

Wenn wir endlich die Frage der Homologie der Kloakendrüse mit der Vorsteherdrüse höherer Vertebraten von der entwicklungsgeschichtlichen Seite her zu lösen suchen, so ergiebt sich ebenfalls nichts, was gegen die Auffassung homologer Organe spräche; denn Mansell Moullin (122) wies nach (s. v.), dass auch die Prostata der Säuger aus der Kloake hervorgeht. Der Umstand allerdings, dass sich auch beim weiblichen Axolotl eine schwach entwickelte Kloakendrüse findet, steht scheinbar nicht im Einklang mit dem Fehlen prostatischer Analogien bei den weiblichen Säugern. Allein das findet sich ebenso bei den Reptilien, und auch für die höhern Wirbeltiere ist hierüber das letzte Wort noch nicht gesprochen — nach Tourneux bleiben, wie ich schon ausführte, die epithelialen Hohlräume, welche die erste Anlage der Prostata kennzeichnen, beim menschlichen Weibe in mehr weniger rudimentärer Form bestehen. (s. v.) — Auch das Fehlen eines augenfälligen Muskelstratums bei den Drüsen unserer Tiere will Entscheidendes nicht besagen, denn ein solches fehlt gleichfalls

den entspreehenden Drüsen der Reptilien und ist, wie wir sehen werden, für die Gl. prostatae der höhern Vertebraten nieht in jedem Falle eharaeteristiseh.

A. v. zur Mühlen ist vielmehr der Ansieht, dass die Beekendrüse noeh am ehesten eine Prostata repräsentire; sie produeirt ein weissliehes Seeret, welehes entspreehend der verschiedenartigen Epithelbekleidung, in den einzelnen Absehnitten der Drüse versehieden ist. (s. v.) Dieses nimmt die in die Kloake ausgesehiedenen Spermatozoen auf und vermiseht sieh mit ihnen.

Eine weitere ausreiehende Begründung seiner Ansehauung bringt Autor nieht bei, und wir müssen demnaeh heute noeh sagen, dass wir über die Funetion der Beckendrüse bei den Urodelen Bestimmtes nicht wissen; sie ist am stärksten entwiekelt bei den Tritonen, erstreekt sieh jedoeh bei Salamandra und dem mexieanischen Axolotl nur bis zum Beekenringe; Leydig setzt ihr die Receptaeula seminis der Weibehen homolog.

Auch die Bedeutung und Funetion der Bauehdrüse harrt noeh der Erforschung, und ebenso die der sehon erwähnten besondern Sehläuche, die v. zur Mühlen beim Axolotl ♂ in der Kloakendrüse beobachtete, und die im hintern Teil des Kloakenspaltes münden; er fand, dass das Secret dieser Schläuehe bedeutend leiehter ausgeschieden wurde, als das der Kloakendrüse selbst. Naeh Zeller's Beobaehtungen tritt nun bei Triton die Spermamasse dureh den hintersten Teil des Kloakenspaltes aus, dort, wo die Mündungen der Bauehdrüse liegen. Erst über die naeh aussen ergossene Seeret- und Samenmasse wird naehträglieh die Gallertgloeke ausgepresst. v. zur Mühlen ist deshalb der Meinung, dass die Bauehdrüse des Triton und die oben erwähnten Schläuche beim Axolotl die Aufgabe haben könnten, mit ihrem Sehleim die vorübergleitende Spermamasse sofort zu bedeeken, damit eine jede, aueh kürzeste Zeit nur dauernde Berührung des Sperma mit dem Wasser vermieden werde. Er meint, dass das flüssige Secret aueh noeh naeh dem Ablösen des Spermatophors von Seiten des Weibehens am Sperma

haften bliebe, und den Spermatozoen das Eindringen in die weibliche Kloake erleichtere.

Im Interesse der Vergleichung sind noch die abweichenden Befunde zu citiren, welche Wiedersheim*) bei Salamandrina perspicillata fand. Abgesehen davon, dass hier die Kloake viel weiter vom Becken auf die Schwanzwirbel gerückt erscheint, besitzt das weibliche Tier keine Receptacula, sondern das Sperma liegt frei in der Kloakenhöhle; auch beim Männchen stellt die Kloakenspalte selbst in der Brunst nur einen einfachen Schlitz vor, sodass dieses sonst brauchbare Unterscheidungsmerkmal für die Geschlechter wegfällt. Nur die vordere Hälfte der Kloakenhöhle ist von radiär angeordneten Falten durchzogen, welche beim Männchen stärker ausgeprägt sind. Die Kloake der letztern ist ebenso reichlich mit Drüsen versehen, wie die bei Salamandra maculosa und bei den Tritonen; doch konnte Wiedersheim den Zerfall der Kloakendrüse in 2 Abschnitte weder microscopisch noch mit der Lupe darthun, obwohl die Drüsen weit in das Becken hinaufragen und relativ mächtiger sind, als beim Landsalamander. Die microscopische Untersuchung ergab aber, dass man es in der Kloakendrüse bei S. perspicillata dennoch mit 2 physiologisch differenten Gebilden zu thun habe, was also an die Befunde v. zur Mühlen's beim Axolotl erinnert.

Wenn zwar über die Bedeutung der Receptacula ein Zweifel nicht mehr besteht, so möchte ich doch für den weiblichen gefleckten Salamander auf das Verhalten der Samenfäden in den Röhren dieser Gebilde aufmerksam machen. Ich habe stets gefunden, dass die Köpfe der Spermatozoen, seien diese nun zu Bündeln vereinigt oder einzeln gelegen, in weitaus überwiegender Anzahl dem Epithel zugekehrt lagen, ja dass viele vereinzelte Samenfäden in dasselbe eingedrungen waren und mit dem Kopfe tief zwischen den Zellen des Epithelbesatzes steckten. Auch die im freien Kloakenraume belegenen Spermamassen lassen stellenweise zum Kloakenepithel dasselbe Verhalten erkennen. Nur fand

*) Die Arbeit war mir leider in originali z. Z. nicht zugänglich.

ich ebensowenig wie A. Stieda secretorische Veränderungen des Epithels, noch auch freies Secret im Lumen der Schläuche. Sollte hier nicht doch eine Wechselbeziehung zwischen den Zellen, bzw. Zellkernen und den Köpfen der Samenfäden bestehen, sei es nun eine solche der Ernährung oder einer Conservirung im andern Sinne? Schon durch die abweichende Form des Röhrenepithels von dem der Kloake ist wahrscheinlich, dass ersteres besondere Functionen besitzt, welche dem aufbewahrten Sperma zugute kommen; daran ändert auch die erwähnte Thatsache nichts, dass Salamandra perspicillata keine Receptacula besitzt, und dass man bei Salamandra zu Zeiten Sperma in der freien Kloakenhöhle findet, denn immerhin kann das Epithel derselben möglicherweise die Function des fehlenden Röhrenepithels ersetzen.

Als Drüsen im herkömmlichen Sinne möchte ich die Receptacula nicht ansprechen, wenigstens fehlt bisher hierzu die anatomische Unterlage. Im Uebrigen muss ich A. Stieda beipflichten, dass man nicht von „einem“ Receptaculum seminis sprechen, sondern jeder einzelnen Röhre diesen Namen beilegen sollte.

Warum in den ventro-lateralen Gebilden dieser Art Samenfäden fast gar nicht vorkommen, während die dorsalen von vornherein damit vollgestopft sind, dafür fehlt mir jede Erklärung. —

Reptilien.

Untersuchungen über die accessorischen Geschlechts- und Kloakendrüsen der Reptilien haben im Gegensatz zu denen der Urodelen bisher wenig zahlreich stattgefunden. Noch im Jahre 1847, als Carus (20) die Anatomie des Varanus und des Leguan bearbeitete, that er dieser Gebilde keine Erwähnung; erst im folgenden giebt Lereboullet (62) Zeichnungen (Taf. I/II, Fig. 7) und Erklärungen dieser Gebilde, und beschreibt bei der grossen grünen Eidechse beiderlei Geschlechts Drüsen, welche

über der hintern Kloakenlippe gelegen, in ihrem vordern Teil von Fasern des M. retractor penis umsponnen werden; letztere dienen zum Auspressen des Secretes. Den frei nach hinten aus diesem Muskelgeflecht hervortretenden Teil nennt er „Portion postérieure des glandes anales". Die fest der Kloakenscheidewand adhärirenden Drüsen ergiessen ihr Secret durch kleine Oeffnungen am Eingange der Kloake. Auch kennt Lereboullet in der ventralen Kloakenwand belegene Drüsen, und beschreibt sie als lange, am Eingang der Kloake sich öffnende Schläuche, während er die dorsal liegenden aus unregelmäfsigen, durch zellreiches Bindegewebe zusammengehaltenen Läppchen aufgebaut findet. Wie die Zeichnungen ergeben, hat er die dorsalen Drüsen ebenso gesehen, wie sie später Leydig beschrieb und abbildete. (Taf. I/II, Fig. 7.) Letzterer beobachtete im Jahre 1853 bei der weiblichen Eidechse, und 1857 bei der männlichen zwei weissgraue, in die dorsale Kloakenwand sich eröffnende Massen, die sich als Säcke mit grössern und kleinern einspringenden Septen darstellen. Den Inhalt der Secretzellen beschreibt er als feinkörnig, beim Männchen dunkelkörnig, während andere, in der Wand der Samenpapille liegende Schläuche ein Secret von heller Beschaffenheit hervorbringen. Eigentümlicherweise findet sich in der 1856 erschienenen Arbeit von Martin St. Ange (2) für die Lacertilier nichts von Drüsen bemerkt; dagegen war es Leydig vorbehalten in seinem classischen Werk über die deutschen Saurier (1883) eine ausführliche Anatomie und Topographie dieser Gebilde, sowohl für die Eidechse als auch für die Blindschleiche zu geben. Er beobachtete bei den männlichen Lacerten hinter der Urogenitalpapille Drüsen, die er der Prostata der höheren Wirbeltiere vergleicht, und welche beide hornartig gekrümmt, die Penisröhren an ihrer Basis von innen umgreifen, derart, dass sie mit der convexen Seite einander zugekehrt sind. Jede dieser Drüsen umgreift bei retrahirtem Penis mit ihrer Krümmung die Oeffnung, aus welcher die Ruthe sich vorstülpt (Taf. I/II, Fig. 8). Während nun die grössern der dorsalen Wand der Kloake anliegen, findet sich in der Bauchwand derselben eine

kleine bandförmige Drüse innerhalb des Saumes, weleher den Kloakenspalt begrenzt.

Beide Drüsenarten sind naeh Leydig (54) nieht nur in Gestalt, Grösse und Farbe versehieden, sondern aueh in ihrer anatomisehen Struetur: die Sehläuehe der dorsal belegenen zeigen im Innern zahlreiehe Seheidewände, wodureh sie aus längliehen, gruppirten Follikeln zu bestehen seheinen; sie sehen gesehlossener aus, aueh ist der Zellinhalt heller, als bei den ventral belegenen. Die Elemente dieser letzteren dagegen sind von mehr traubiger Anordnung, der Inhalt der Drüsenepithelien nähert sieh dem dunkelkörnigen.

Leydig vergleicht die grössere, dorsale Drüse einer Prostata, die kleinere einer Art Talgdrüse. Beide Drüsenarten kommen bei beiden Gesehlechtern vor, sind aber beim Weibehen weniger entwiekelt (Taf. I/II, Fig. 10). —

Bei den Blindsehleiehen werden auch Penisdrüsen beobaehtet; rückwärts von der Eiehel sieht man quere Streifen, welehe von Ringwülsten und weissliehen, weiehen Papillen herrühren. Jede dieser Papillen ist eine vorstehende Drüse von einfaeh flaschen- oder sackförmiger Gestalt. Das Seeret ist von grauer Farbe. Leydig stellt sie ihrer Entstehung naeh den Sehenkeldrüsen der Eidechsen gleich (Taf. I/II, Fig. 11). — Bemerkenswert ist, dass die mit doppelter Clitoris versehenen, verkümmerten Penisröhren der weibliehen Blindsehleiehe diese Drüsen nicht besitzen. —

Um einen Gesammtüberbliek über die Eideehsenkloake und die ihr angehörigen Drüsen gewinnen zu können, habe ieh meinerseits eine grössere Anzahl von Arten auf die oben angeführten Verhältnisse hin sowohl in topographiseher- als auch in histologischer Hinsieht untersueht. Bei der geringen Grösse maneher hält es sehwer, sich mit der Lupe über die innere Besehaffenheit der Kloakenkammer ausreiehend zu orientiren; ich sah mieh desshalb genöthigt, männliehe und weibliehe Exemplare aller mir zugängliehen Arten an Quersehnittserien

zu untersuchen. Die Organe stammen fast ausnahmslos von in der Brunstzeit gefangenen Tieren, und wurden lebensfrisch conservirt.

Eine Zusammenstellung der untersuchten Tiere ist hinten angefügt.

Um die Besprechung der topographischen Verhältnisse vorwegzunehmen, so eignet sich zu ihrem Studium die grosse grüne Eidechse wegen der Grösse der einschlägigen Organe wohl am besten. Ich habe andern Orts (25) die von Leydig hervorgehobene Thatsache bestätigen können, dass die Urogenitalpapillen der Eidechsen nicht eigentlich in- sondern hinter der Kloakenwand liegen; die weibliche Harnleiterpapille dagegen in der Uterusöffnung. Die Mündung der Harnblase ist dem Uebergange des Darmes in die Kloakenhöhle gerade gegenüber gelegen. Bei Lacerta viridis besonders deutlich sichtbar ist eine von der dorsalen Wand ausgehende quere Scheidewand, welche den ganzen Raum der Kloake in eine vordere und hintere Kammer zerlegt, die unvollständig von einander getrennt sind.

In dieser hintern Kammer liegt die Schleimhaut in unregelmässigen Falten und Ausbuchtungen, wogegen sie in der vordern mehr in parallele Längsfalten angeordnet ist. Die hintere Kammer erleidet überdem durch ein unregelmässiges, median verlaufendes Septum nochmals eine Teilung in zwei seitliche Hälften. Als Ganzes angesehen, stellt die Kloake der Eidechsen einen ziemlich unregelmässigen, in seiner Mitte etwas erweiterten Raum vor, welcher in zwei Kammern geteilt ist: eine hintere, in zwei seitliche Abschnitte zerfallende, und eine vordere, mehr erweiterte, welche sich oralwärts in zwei kleine, seitliche Ausstülpungen fortsetzt, die seitlich über dem Rectum gelegen sind. An der oberen Wand der letzteren liegen die Urogenitalpapillen, während sich in den untern Abschnitt Harnblase und Rectum eröffnen. Man kann also auch hier, wie bei den Vögeln, zwei wohl charakterisirte Kloakenabtheilungen unterscheiden, wobei die nach vorn gelegene eine Art Bursa copularix vorstellt. Verschiedene Versuche die topographischen Verhältnisse in Wachs-

ausgüssen darzustellen sind mir misslungen, weil wegen des Querseptums und der zahlreichen Schleimhautfalten sich das Wachs nicht weit genug nach vorn treiben liess.

In Bezug auf die dorsal gelegenen Drüsen habe ich den Angaben Leydig's wenig hinzuzufügen; sie füllen an den Stellen ihrer grössten Entwicklung den Raum zwischen den Copulationsorganen völlig aus. Am vorderen Pole noch von den Nieren überdeckt, sind sie doch von ihnen getrennt durch einen längs der Wirbelsäule verlaufenden paarigen Balken (von glatter Muskulatur?), der sich zwischen beide einschiebt, dessen Deutung mir indess nicht gelungen ist (Taf. III/IV, Fig. 12).

Die Drüsen selbst sind auseinander gehalten durch das stark entwickelte, bindegewebige Septum des hintern Kloakenabschnittes, in welchem die unpaare Caudalvene verläuft; an den lateralen (concaven) Seiten werden sie begrenzt durch je eine Vene, welche dem medialen Rande des Penis angehört.

Die ventral belegene Drüse nimmt im Allgemeinen die vordere Kloakenlippe ein, und liegt demgemäfs weiter oralwärts. Beide Drüsengruppen finden sich dicht unter der mit einem zweischichtigen Cylinderepithel bekleideten Schleimhaut der Kloake, welche, wie bemerkt, im hintern Abschnitte eine feine Fältelung aufweist, was besonders beim weiblichen Tier in die Erscheinung tritt.

Um zu grosse Breite zu vermeiden wird zweckmäfsig sein, wenn ich die Untersuchungsergebnisse bei Lacerta agilis zum Ausgangspunct der Besprechung nehme, und das, was sich bei andern Arten etwa Abweichendes findet betreffenden Orts anfüge.

Lacerta agilis.

Über die als „Prostata“ bezeichnete in der dorsalen Kloakenwand belegene Drüse ist in topographischer Hinsicht Neues von Erheblichkeit nicht beizufügen. Wie auf Querschnitten zu ersehen, erreicht sie ihre grösste Entwicklung in Höhe der hintern Kloakenlippe. Im Gegensatz zu Lacerta viridis liegen

hier die Drüsen mit ihrer nach innen gerichteten Convexität bis zur Berührung aneinander, dicht unter der Schleimhaut der Kloake, und steigen nach vorn etwas an, sodass ihr vorderer Pol der Unterfläche der Niere anliegt, nur getrennt von ihr durch jenen schon erwähnten aus paarigen Hälften bestehenden Balken, welcher seiner Herkunft nach schwer zu deuten ist. Die zelligen Elemente, welche dieses letztere Gebilde zusammensetzen lassen Contouren selbst bei stärkster Vergrösserung nicht erkennen; es scheint das Gewebe homogen, und nur kleine, runde und wohltingirbare Kerne nebst kleinsten blassen Lacunen treten in die Erscheinung; ob es sich um ein entwicklungsgeschichtliches Residuum handelt lasse ich dahin gestellt. Die dorsale Circumferenz der „Prostata" enthält für diesen Doppelbalken eine Einbuchtung. (Taf. III/IV, Fig. 12?)

Die in der Bauchwand der Kloake gelegene Drüse reicht weiter nach vorn, und kommt bei den von mir untersuchten Exemplaren von Lacerta agilis im ganzen Verlaufe mit der dorsalen nicht zur Berührung. Doch ist hervorzuheben, dass bei Lacerta viridis-, vivipara-, muralis und beim Platydactylus diese Berührung jedesmal eintritt, sodass dann beide Drüsen sich zu einem geschlossenen Ringe vereinigen, der das Kloakenlumen umgiebt. (Taf. III/IV, Fig. 13.) Bei Lacerta vivipara waren ventral gelegene Drüsen im strengen Sinne gar nicht vorhanden, sondern es erstrecken sich hier die Läppchen der in der Rückenwand gelegenen Drüse um den seitlich ausgezogenen Winkel des Kloakenlumens herum bis auf die bauchständige Wand, um die dort fehlenden Drüsen zu ersetzen. Dieses Verhalten ist an Querschnittserien leicht zu verfolgen.

Was den Bau der „Prostata" anlangt, so fand ich sie bei allen von mir untersuchten Arten aus deutlich geschiedenen Läppchen zusammengesetzt, welche durch ein Muskelfasern enthaltendes, kernreiches Bindegewebe getrennt sind. Die Läppchen ihrerseits bauen sich auf aus mehr weniger gewundenen Drüsenschläuchen ziemlich gleichen Calibers, zwischen denen ein spärlich entwickeltes, vereinzelte Muskelzellen enthaltendes intertu-

buläres Gewebe bemerkbar ist. Darnach liegen die Schläuche der dorsalen Drüse dicht aneinandergedrängt, und diese stellt als Ganzes auf dem Querschnitt ein abgeschlossenes, wohl configurirtes Gebilde dar. (Taf. III IV, Fig. 12.) Das secernirende Epithel besteht aus hohen, schlanken Cylinderzellen, deren Protoplasma von eigenartigem, milchglasähnlichem Glanz, eine ausserordentlich feine, regelmäfsige Körnung erkennen lässt. Streckenweise sind die Zellgrenzen verwischt und nicht deutlich nachweisbar, gegenüber solchen, welche die schärfste Zeichnung erkennen lassen. Die Drüsen befanden sich offenbar zu dieser Zeit (Brunst) in voller secretorischer Thätigkeit, wie denn das Lumen der Schläuche vielfach ein glasiges Secret enthält, welches grosse, unregelmäfsige Zellen mit rundem Kern in sich schliesst. Die Kerne des Drüsenepithels sind klein, oft von vieleckiger, unregelmässiger Gestalt, und liegen fast stets im Fusse der Zelle; sie besitzen meist nur einen Nucleolus.

Das einschichtige Drüsenepithel steht auf einer deutlich wahrnehmbaren Basalmembran, und sind die gut characterisirten Ausführungsgänge, soweit ich sehe, mit einem einfachen, etwas niedrigerem, stumpferen Cylinderepithel bekleidet, als die secernirenden Schläuche; sie münden in den hintern Abschnitt der Kloakenkammer. Uebergänge in das kurze, zweischichtige Cylinderepithel der Kloake sind besonders bei Platydactylus deutlich kennbar.

Für die ventral gelegene Drüse hat Leydig (54) mit Recht hervorgehoben, dass die sie zusammensetzenden Läppchen vereinzelter und selbständiger dastehen, auch im Allgemeinen grösser sind, als die der dorsalen, dicht zusammengedrängten. Sie werden zuweilen durch verhältnissmäfsig breite Gewebsbrücken getrennt, in welchen reichlich glatte Muskelfasern vorhanden sind (Taf. III/IV, Fig. 12). Was jedoch das Drüsenepithel anlangt, so habe ich es Leydig gegenüber in beiden Drüsen gleich gefunden, und vermag eine Abweichung hier nicht zu erkennen; insbesondere sind auch bei Osmiumbehandlung

Spuren von Fett im Epithel und im Secret der Drüsenschläuche nicht festzustellen. —

Bei den weiblichen Tieren finden sich, wie bemerkt, in Bezug auf Bau und Lage der Drüsen ganz dieselben Verhältnisse, wie beim männlichen; ich sah jedoch nicht selten (Lac. viridis) die ventrale Drüse unpaar und stärker entwickelt, als die in der Rückenwand belegenen. Bei der weiblichen grünen Eidechse treten ausserdem noch lange flaschenförmige, schwach gewundene Drüsenschläuche auf, deren Mündung im Rande der vordern Kloakenlippe sich findet, und die von hier aus zweifellos durch eine Einstülpung des Ectoderms entstanden sind. Diese blind endigenden Drüsenröhren verschmelzen stellenweise miteinander zu grossen Hohlräumen; sie liegen unter der Kloakenschleimhaut ganz oberflächlich. Das mehrschichtige Epithel hat einen epidermoidalen Character und gleicht dem, welches sich von der Epidermis noch eine Strecke weit in die Kloake fortsetzt.

Es ist kaum zweifelhaft, dass Lereboullet (62), welcher ebenfalls Lacerta viridis untersuchte dieselben Drüsen meint, wenn er sagt (Fol. 135): »La paroi antérieure du vestibule renferme dans son épaisseur une série de petites glandes presque microscopiques. Ce sont des utricules allongés, qui s'ouvrent à l'entrée du vestibule et qu'on aperçoit déjà à'laide de la loupe, à travers la muqueuse de cette region«. Da er der eigentlichen ventralen Drüse nicht erwähnt, die gefundenen Schläuche »utricules allongés« nennt, so lässt sich vermuthen, dass er nur die in der vordern Kloakenlippe mündenden, von mir eben erwähnten vereinzelten Drüsenröhren gesehen, die ventrale Drüse aber nicht gefunden hat. Diese kann allerdings, wie vorbemerkt, zuweilen fehlen. Da eine Zeichnung nicht gegeben ist, so lässt sich die Frage nicht entscheiden.

Wahrscheinlich haben wir es hier mit den ersten Andeutungen wirklicher Talg- oder Analdrüsen zu thun, da es sich in der That um Einstülpungen der Epidermis handelt; diese mögen in der Zeit der Brunst für das weibliche Tier ihre Be-

deutung haben. Bei den übrigen von mir untersuchten Eidechsarten konnte ich sie nicht finden, auch fehlen sie den männlichen Exemplaren. Sie zeigen übrigens nach der Art ihrer Entstehung eine frappante Aehnlichkeit mit den für die Kloakendrüse des Axolotl ♂ von v. zur Mühlen beschriebenen besonderen Schläuchen (s. v.). —

Chamaeleon vulgaris ♂ u. ♀.

In mancher Beziehung anders als bei den Eidechsen verhalten sich die Kloakendrüsen beim Chamaeleon. Hier ist von geschlossenen Drüsenpaketen, wie sie etwa der »Prostata« der Eidechsen entsprechen würden nicht die Rede. Zwar sind die Drüsenröhren auch hier durch ein breites, bindegewebiges Septum, welches von der Schwanzwurzel her zwischen den medianen Ruthenmuskeln herunterkommt, gewissermafsen in zwei symmetrische Hälften angeordnet; allein beiderseits von dieser Scheidewand liegen die meist grosscalibrigen Drüsenschläuche ganz vereinzelt und zerstreut im Gewebe der dorsalen Kloakenwand, getrennt von einander durch starke, muskuläre Gewebsbrücken. Die Röhren sind scheinbar im Gewebe ausgespart, doch steht das Drüsenepithel auf einer kernhaltigen Grenzmembran, die sich stellenweise zusammt dem Zellenbesatz von der Unterlage abhebt. Das vielschichtige Cylinderepithel, dessen zierliche, schmale, hohe Zellen den kleinen runden Kern im Fussende tragen, liegt zum grossen Teil abgelöst im Lumen der Drüsenschläuche, welches damit zuweilen ganz ausgestopft ist; dadurch wird eine gewisse Aehnlichkeit mit Talgdrüsen hergestellt. Eine leichte Trübung des gleichmäfsig gekörnten Zellprotoplasmas möchte ich auf Rechnung mangelhafter Conservirung setzen, welche mich an der Erkenntnis weiterer histologischer Details hinderte (Taf. III/IV, Fig. 15).

Die in der Bauchwand der Kloake befindlichen Drüsen weichen, so viel ich sehen konnte, in Bezug auf den histologischen Bau von der dorsal gelegenen nicht ab. Die Drüsenschläuche

liegen aber hier reihenartig neben- und übereinander, und münden mit kurzen Ausführungsgängen steil vor der Kloakenlippe in die Schleimhaut aus. Doch ist im weitern Verfolg nach vorn ebenfalls eine Berührungzone mit der »Prostata« vorhanden, sodass, wie bei den Eidechsen, die Kloakenkammer stellenweise von einem schmalen drüsigen Ring umschlossen wird. Zuweilen finden sich grosse, blasse Zellen im Epithel, welche Fettzellen sein könnten; auch vereinzelte Körnchenzellen konnte ich bemerken — doch mag ich keine Schlüsse daraus ziehen, da es wie gesagt, sich um älteres Material handelt.

Im intertubulären Bindegewebe der bauchständigen Drüse finden sich Züge von glatter Muskulatur (Taf. III/IV, Fig. 15). Beim weiblichen Tier sind die Verhältnisse ähnlich denen des Männchens; hier ist aber die Drüse der ventralen Kloakenwand stärker entwickelt, und es kommen Afterdrüsen hinzu, von der Art, wie sie bei Lacerta viridis ♀ beschrieben wurden. Insbesondere bilden auch hier beide Drüsen einen vollständigen Ring um die Kloakenhöhle. Die Ausführungsgänge fand ich bei beiden Geschlechtern mit einem cubischen Epithel bekleidet, und mit fadigem glashellen Secret erfüllt.

So sehen wir, dass bei aller sonstigen Aehnlichkeit mit den gleichen Verhältnissen der Eidechsen, unsere Organe bei den Chamaeleonten nicht in sich geschlossene Drüsenpackete, sondern einzelne Drüsenschläuche oder Gruppen von solchen darstellen, deren stärkste Ausbreitung durch die ganze Höhe der obern Kloakenwand sich findet — ein Verhalten, welches, wie ich vorweg bemerken möchte, auf ähnliche Zustände bei den Ophidiern hinweist. Die topographische Anordnung der Kloake, in deren Wänden an einigen Stellen sich grössere oder kleinere mit Blut gefüllte Lacunen finden, ist nach meinen Untersuchungen der der Eidechsen ähnlich, insbesondere ist die Lage der Copulationsorgane beim männlichen Tier trotz mancher Abweichung des innern Baues ganz dieselbe wie bei diesen; im Uebrigen besitzen die Chamaeleonten beider Geschlechter, wie Ferd. Schoof (98) gefunden hat, andern Sauriern gegenüber gemein-

same und characteristische Abweichungen ihres Urogenitalsystems, neben andern auch in Gestalt und Grösse der Nieren, welche im Gegensatz zu der kurzen, keilförmigen Niere der übrigen Saurier mehr bandförmig in die Länge gezogen sind, und daher mit ihrem vorderen Teil weit in die Bauchhöhle vorragen. Ich selbst fand bei Chamaeleon vulgaris beider Geschlechter das hintere Ende der Niere nur etwa bis auf die Mitte der dorsalen Kloakenwand reichend. Am medianen Rande der Niere laufen beim Männchen geradlinig die kräftigen Samenleiter.

Treviranus (110) spricht im Jahre 1839 bei Beschreibung der Kloake eines männlichen Chamaeleon diesem zwei Harnblasen zu, und bestreitet gegen Vallisnieri, dass es äussere Geschlechtsorgane besitze. Vallisnieri habe jene beiden Harnblasen für Ruthen gehalten. Ueber Kloakendrüsen giebt er nichts an, wie denn meines Wissens hierüber Untersuchungen noch nicht veröffentlicht sind.

Scincoideae.

Für die Blindschleiche hat Leydig in seinem mehrfach citirten Werke über die deutschen Saurier das topographische Verhältniss der Kloakendrüsen zu den Copulationsorganen und zu dem Kloakenraum festgestellt, und gefunden, dass die Lage der Copulationsorgane und ihrer Drüsen von denen der Eidechsen nicht abweicht. Die »Prostata« ist kleiner als bei Lacerta, aber von ähnlich dreieckiger Gestalt; sie hat ihre Lage in der dorsalen Kloakenlippe, während die ventrale erfüllt ist von Drüsenläppchen, die Leydig als Talgdrüsen bezeichnet. Die Lage der Kloakendrüsen ist caudal von sämmtlichen Einmündungsstellen in die Kloakenhöhle, und der Rand der Prostata ersetzt zum Teil den Begrenzungssaum der Penisrinne.

Anguis fragilis ♂ u. ♀.

Ich konnte beide Geschlechter von Anguis fragilis im Stadium der Brunst, beziehungsweise dem der Eiablage untersuchen, und fand die epidermoidalen Elemente tief in den Kloakenspalt ein-

gestülpt; der über der Einmündung des Darms in die Kloakenhöhle sich nach vorn erstreckende Recessus ist ähnlich wie bei den Eidechsen in zwei Abteilungen geschieden, deren vordere beim männlichen Tier die Einmündungsstellen der Samenleiter aufnimmt. Diese und das Lumen der Kloake waren bei dem untersuchten Tier mit Spermatozoenballen erfüllt. Die Kloakenschleimhaut lässt beim Männchen ausserdem kleine, mit dem Epithel der Schleimhaut bekleidete Einstülpungen erkennen.

Es finden sich bei beiden Geschlechtern Drüsen, sowohl in der dorsalen — wie in der bauchständigen Wand der Kloake, mit der auffälligen Erscheinung jedoch, dass die Entwicklung der dorsalen Drüse (Prostata Leydig's) gegen die der ventral gelegenen bei den von mir untersuchten Exemplaren von Anguis fragilis zurückstand, obwohl die erstere, übrigens unpaare Drüse fast die ganze hintere Kloakenwand erfüllt. Die der ventralen Kloakenlippe sind deutlich paarig angelegt, beide Drüsen aber bei beiden Geschlechtern von gleichem Bau; sie setzen sich zusammen aus verzweigten, in einander übergehenden röhrigen Schläuchen von verschiedenem Caliber, bekleidet mit einer Lage sehr hoher, schmaler, rechtwinklich abgeschnittener Cylinderzellen, welche auf einer kernhaltigen Grenzmembran stehend, den kleinen elliptischen Kern im Fussende der Zellen enthalten. Das Epithel hat grosse Aehnlichkeit mit dem in der Kloakendrüse der Urodelen, dagegen habe ich solche Formen bei keiner einzigen Eidechsart wiedergefunden. Das interacinöse, stark pigmentirte und mit glatter Muskulatur durchsetzte Bindegewebe ist, wie bei den Eidechsen, in der ventralen Drüse reichlicher entwickelt, als in der dorsalen, deren Schläuche dicht aneinander gedrängt liegen, und zwischen welchen beim weiblichen Tier Muskelzellen sich überhaupt nicht erkennen liessen. Im Uebrigen sind die Drüsen von denen der Eidechsen nicht verschieden.

Auch Leydig (54) sah bei der Blindschleiche die einzelnen Drüsenfollikel von Muskelfasern durchflochten und durchwoben; er hält sie grösser, als bei Lacerta agilis und fand sie bekleidet

mit langen Cylinderzellen, giebt aber etwaige histologische Differenzen zwischen beiden Drüsen nicht an; andere Angaben über die in Rede stehenden Organe habe ich in der Literatur nicht gefunden. (Taf. III/IV, Fig. 14.) —

Amphisbaenen. *)

Die Anatomie dieser Tiere erfuhr zwei vortreffliche Bearbeitungen von Smalian (91) und von v. Bedriaga (6), beide im gleichen Jahre (1884) erschienen. Für die Fragen zur Topographie der Kloake ergiebt sich aus ihren Untersuchungen, dass beim weiblichen Tier die Uteri in Form ansehnlicher Papillen in der Kloakengrube enden, getrennt durch die Ausmündung des Rectum. Etwas vor der seitlich gelegenen Oeffnung der Oviducte münden die kräftig entwickelten Harnleiter in diese ein. Demnach sind Harn- und Eileitergänge bei den weiblichen Amphisbaenen untereinander vereinigt. Beim Männchen fand v. Bedriaga Ureter und Vas deferens einer Seite gemeinsam auf einer an der dorsalen Kloakenwand liegenden Papille ausmündend.

Obwohl beide Forscher die Verhältnisse der Kloake und der in sie einmündenden Ausführungsgänge genau untersuchten, machen sie doch keine Angaben über etwa dort befindliche Drüsen. Nur Smalian beschreibt am ventralen Ende des ausgestülpten Penis einen kleinen Wulst, der »vielleicht den von Leydig bei Anguis beschriebenen Penisdrüsen entspricht.«

Ich untersuchte Amphisbaena alba ♂ und fand paarige dorsale und ventrale Kloakendrüsen, beide ganz gelegen wie bei den Eidechsen. Beide Drüsen sind aus Läppchen zusammengesetzt, und gehören dem tubulären Typus an; zuweilen verschmelzen sie in der dorsalen Drüse zu weiten, mit Secret erfüllten Lacunen, in denen sich Concremente finden. Doch ist das Epithel beider insofern verschieden, als bei der dorsalen

*) Das Material war längere Zeit in Alkohol conservirt; ich verdanke es der Güte des Herrn Dr. Gustav Tornier in Berlin.

schmächtige, hohe Cylinderzellen beobachtet werden, welche denen in der entsprechenden Drüse der Blindschleiche ganz ähnlich sehen, während die Schläuche der ventralen mit hellen, kubischen Zellen ausgekleidet sind, deren runder Kern im Fussende der Zelle belegen ist, und welche auf einer deutlich sichtbaren Propia stehen. Die kurzen Ausführungsgänge der dorsalen Drüse tragen ein Epithel, welches mit dem der Kloake übereinstimmt.

Die Untersuchung einer weiblichen Amphisbaena fuliginosa ergab gleichfalls das Vorhandensein einer mächtig entwickelten Drüse in der Rückenwand der Kloake; eine bauchständige Drüse fehlte. Die erstgenannte liegt theilweise noch in der Schwanzwurzel, nimmt nach vorn hin an Umfang zu und ist dicht unter der Kloakenschleimhaut situirt. Im Uebrigen weicht sie im Bau nicht von der des männlichen Tieres ab. Das schleimige Secret ist durchsetzt mit gelben und schwarzen Pigmentkörnern, auch findet sich Detritus und geformte Concremente. Ein System von mit Secret und Pigment erfüllten Spalten scheinen Ausführungsgänge zu sein. Bestimmteres liess sich an dem mangelhaft conservirten Material nicht feststellen. —

Ophidier.

Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane bei den Schlangen habe ich in der Literatur nur wenige Angaben zu finden vermocht. Die erste diesbezügliche Abhandlung stammt aus dem Jahre 1832 von Retzius (85), welcher für Python und Tropidonotus Analsäcke beschreibt. Die letzteren sind seiner Erfahrung nach ausgekleidet mit einer drüsenlosen, ziemlich derben Haut, welche eine Menge dichtstehender, von erhabenen Falten umgebener Gruben zeigt, die ein unregelmäfsiges Netz bilden und eine stinkende, oelartige Masse absondern: sie münden als enge Kanäle hinter der Kloake. Nach Retzius werden solche Analsäcke nur beim Weibchen beobachtet, und nehmen die Stelle ein, wo beim Männchen der

doppelte Penis liegt; deshalb hält er sie von Bedeutung für die Generationsfunction.

Da auch die Weibchen der Ophidier, ebenso wie die der Chelonier und Krocodile Homologa der männlichen Ruthen besitzen, so ist wahrscheinlich, dass Retzius die Oeffnungen der eingestülpten Penisschläuche beim Weibchen für Eingänge in einen Analsack angesehen hat; ich habe bei Tropidonotus natrix keine Spur eines solchen gefunden.

Obwohl M. St. Ange (2) ebenfalls nur für die weibliche Ringelnatter 2 Analsäcke beschreibt, so fand doch Metadier bei der weiblichen Boa vier Oeffnungen, deren beide innere zwei Drüsen entsprechen, während die äussern den eingezogenen Ruthen angehören. Auch er ist der Meinung, dass das Secret die Geschlechter anlocken soll. —

Anlangend das Vorkommen von Samenblasen, so ist bei den männlichen Ophidiern bemerkenswert das Verhalten des Vas deferens zum unteren Ende des Ureters, worauf Leuckart (64) hingewiesen, und welches M. St. Ange (2) des Genaueren beschrieben hat. Es verschmälert sich nämlich der Samenleiter gegen sein caudales Ende hin, und mündet in eine olivenartige Ausbuchtung des unteren Harnleiterendes, der »Urethra« ein. Diese Ausbuchtung ist in der Brunstzeit angefüllt von zahlreichen Zoospermien, und dient anstatt einer Vesicula seminalis: »die Vermischung des Samens mit dem Urin bietet ein physiologisches Vorkommniss, welches man in allen Fällen beobachtet, wo prostatische und Cowper'sche Drüsen fehlen«. (M. St. Ange 2, Fol. 94).

Wir haben hiernach bei den männlichen Schlangen bezüglich der Samenblasen ein ähnliches Verhältniss, wie bei den Selachiern (vergl. vorn). Wiedersheim (113) führt für die ersteren auch sackartig gestaltete, ein stark riechendes Secret absondernde Praeputialdrüsen an, welche dorsalwärts an die Wirbelsäule befestigt sind, demnach ganz anders liegen, wie bei den Eidechsen und den Namen »Praeputialdrüsen« wohl nicht verdienen.

Ueber eigentliche Kloakendrüsen finde ich in der Literatur nur eine Notiz bei Retzius (85), der in der stark gefalteten Kloakenschleimhaut der Ringelnatter auf Querschnitten vereinzelte schlauchförmige Drüsen beobachtete, über deren Structur er nichts angeben kann. Martin St. Ange, welcher eine genaue anatomische Darstellung der Harn- und Generationsorgane der Ringelnatter beiderlei Geschlechts giebt, erwähnt hier so wenig etwas von Drüsen, wie bei der grünen Eidechse. —

Ich hatte Gelegenheit, die in der Umgebung von Tübingen lebenden Schlangen zur Zeit der Brunst, bezw. Eiablage zu untersuchen. Die an durchaus lebenfrisch conservirtem Material vorgenommenen Untersuchungen wurden mit Hülfe der Lupe und an Querschnittserien angestellt; letztere ermöglichten auch die Controlle der mit unbewaffnetem Auge oder der Lupe erkannten topographischen Verhältnisse. Die Befunde sind, wie des Weiteren ausgeführt werden wird, für die einzelnen Arten etwas abweichend. Ich halte für zweckmäfsig, zunächst die in Frage kommenden Verhältnisse bei Tropidonotus natrix zu beschreiben, und hiervon Abweichendes geeigneten Orts anzuführen.

Tropidonotus natrix ♂ u. ♀.

Bezüglich der Topographie der Kloake ist zu bemerken, dass letztere sich bei den Schlangen im Allgemeinen einfacher darstellt, als bei den vorbeschriebenen Sauriern; insbesondere habe ich bei den von mir untersuchten Arten die für jene characteristische Abteilung in vordere und hintere Kammer nicht gefunden. Dagegen ist, wie bei den Eidechsen, in der caudalen Hälfte der Kloake ein medianer Wulst vorhanden, welcher besonders stark bei Vipera ausgebildet ist, und zwar stärker beim weiblichen Tier, als beim Männchen; durch diesen wird der hintere Teil der Kloakenhöhle in zwei seitliche Hälften zerlegt. Die mediane Scheidewand hat, wie das entsprechende Gebilde bei den Urodelen, auf dem Querschnitt die Form eines mit der Schneide ventralwärts gerichteten Keils, und füllt in der Schwanzwurzel

das Kloakenlumen fast ganz aus; nach vorn verstreicht sie. Ihr muskuläres Gefüge enthält in der Basis des Keils die dorsale Kloakendrüse des weiblichen Tieres, auch sieht man Ausführungsgänge gegen ihre scharfe Kante hin verlaufen. Bei Coronella laevis ♀ finden sich in ihr überdem noch Gebilde eigentümlicher Art. (s. d.) (Taf. III/IV, Fig. 16.) Die Schleimhaut zieht im Uebrigen von der Rectalmündung ununterbrochen in Längsfalten bis zum Kloakenspalt. Die Urogenitalpapille des männlichen Tieres liegt an der dorsalen Wand, etwa in Höhe der Ausmündung des Mastdarmes. Beim Weibchen eröffnen sich die mächtigen Oviducte in einen weiten Uterus, oder, wie St. Ange will, Vagina, welche der seitlichen Wand der Kloake anliegt, und deren Mündung dicht vor dem Kloakenspalt gelegen ist; sie trägt im Endabschnitt nahe der Ausmündung die mit zwei Oeffnungen versehene Ureterpapille, sodass in Bezug hierauf mit den Eidechsen eine grosse Aehnlichkeit besteht. Eine Harnblase kommt den Schlangen bekanntlich nicht zu; aber der Abschnitt der Kloake, in welchen die Ureteren ausmünden, bezw. die Urogenitalpapillen stehen, soll nach M. St. Ange, wie bei den Vögeln, anstatt dieses Organes gelten. —

Bei der männlichen Ringelnatter findet sich nur eine paarige Kloakendrüse, und diese hat ihre Lage in der dorsalen Kloakenwand, erstreckt sich aber nach hinten noch ein kurzes Stück zwischen die Penisröhren hinein; nach vorn legen sich ihre Hälften den Samenleitern lateral an. Man kann sie ein beträchtliches Stück über den Kloakenspalt hinaus nach vorne verfolgen, und ist sie auf Querschnitten neben Vas deferens und Harnleiter schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen, demnach von nicht unbeträchtlicher Grösse. Das Drüsenconvolut ist durch eine stark mit glatter Muskulatur durchsetzte bindegewebige Kapsel gegen seine Umgebung abgeschlossen, und zeigt den tubulösen Typus; die hohen, schmächtigen, sehr regelmässigen Cylinderzellen stehen auf einer zarten Basalmembran, besitzen ein stark gekörntes Protoplasma und tragen den nur einen Nucleolus enthaltenden Kern im Fussende der Zelle. Zuweilen nähern sich

die Zellformen der kegelartigen. Auffallend waren im Epithel vorhandene tiefdunkle Kerne mit Anhängen, deren Character als Samenfäden ich nicht mit Bestimmtheit eruiren konnte. (Taf. III/IV, Fig. 17.)

Beim Weibchen fand sich ebenfalls nur eine einzige, aus einzelnen Läppchen zusammengesetzte Drüse, caudalwärts vom Kloakenspalt in der Schwanzwurzel gelegen; sie ragt mit ihrem hintern, unpaaren Teile in das zwischen den Homologa der Penisröhren befindliche bindegewebige Septum, und stellt sich dar als ein Feld von Drüsenschläuchen ziemlich gleichen Calibers, welche einen gewundenen Lauf erkennen lassen und stellenweise anastomosiren. Die einzelnen Tubuli sind oft weit von einander getrennt durch ein an Kernen und glatter Muskulatur reiches Bindegewebe, und lassen gegen das umliegende Gewebe, aus dem sie ausgespart scheinen, eine feine Grenzmembran erkennen. In den Drüsenschläuchen findet sich eine Bekleidung von kleinen cubischen und polygonalen Zellen, deren grosse, tiefgefärbte Kerne fast den ganzen Zellkörper ausfüllen und gegen deren Grösse der übrig bleibende schmale Protoplasmasaum kaum in Betracht kommt. Wenn ich diesen Vergleich hier heranziehen darf, so ähneln sie den fragilen Zellformen mancher Sarcome. Sie liegen in grossen Haufen und Ballen losgelöst im Lumen der Tubuli, welche oft gänzlich damit verstopft sind. Die 2—4 Ausführungsgänge enden wie beim Männchen in der hintern Kloakenlippe, und tragen eine epidermoidale Auskleidung.

Wie man sieht, ähnelt das Verhalten der Kloakendrüse von Tropidonotus natrix ♀ in vieler Beziehung dem beim Chamaeleon beschriebenen. —

Bei den übrigen von mir untersuchten Schlangenarten weichen die topographischen Verhältnisse der Kloake nicht von den bei Tropidonotus beobachteten ab. Anlangend die Kloakendrüsen, so fand ich bei der männlichen Kupfernatter und bei der Kreuzotter ausser der dorsal belegenen, auch in der ventralen Kloakenwand eine Drüse, welche bei letztgenannter Schlange zwar nur aus wenigen Schläuchen besteht, aber im

histologischen Bau bei beiden nicht von der dorsalen sich unterscheidet. Letztere reicht zumal bei Coronella ♂ weit nach vorn, und liegt dem Mastdarm seitlich an. Das Caliber der Drüsenschläuche zeigte sich sehr wechselnd, doch waren die Ausführungsgänge durch ein besonderes Epithel nicht characterisirt. Die hohen, schmächtigen Cylinderzellen des Drüsenepithels sehen denen der menschlichen Prostata nicht unähnlich. Bei Vipera berus ♂ indessen ist das letztere in beiden Drüsen von nur mittlerer Höhe und weniger schmal; der mit kräftigem Nucleolus versehene Kern liegt im mittleren Drittteil der Zelle. Das Secret besteht aus kleinen, wasserhellen Bläschen.

Auch für die weiblichen Exemplare von Coronella laevis und Vipera berus gilt in Bezug auf die topographischen Verhältnisse der Kloake das für Tropidonotus Gesagte: die dorsalen Drüsen haben die gleiche Lage in der hinteren Kloakenwand, bzw. in einem caudalwärts gerichteten Recessus der Kloake bis in den Raum zwischen die Homologa der Penisröhren hinein, seitlich begrenzt von der Muskulatur des Schwanzes, und umgeben von einer bindegewebigen, mit glatter Muskulatur ziemlich reichlich durchsetzten Kapsel; letztere schiebt zuweilen eine schwache Scheidewand zwischen beide Drüsenhälften vor. Der histologische Bau ist derselbe bei Torpidonotus und Cornella, weicht aber bei Vipera berus ♀ merkwürdigerweise insofern vom Typus der erstgenannten Schlangen ab, als sich hier die Drüse des Männchens wiederholt. Ich wenigstens vermag weder in Bau noch Anordnung irgend einen Unterschied zwischen beiden Geschlechtern zu erkennen.

Bei der weiblichen Kreuzotter finden sich übrigens auch in der ventralen Wand spärliche Schläuche, die mit den dorsal gelegenen im Bau völlig übereinstimmen.

Wie angegeben, konnte ich bei Coronella laevis ♀ ausser der eigentlichen Kloakendrüse in der Muskelmasse der medianen Scheidewand noch grosse Gruppen von Zellnestern beobachten, welche wesentlich gebildet werden aus kleinen, platten, einkernigen Zellen, die (wie in Krebsnestern) dicht zusammenliegen,

so dass ein Lumen und Ausführungsgänge nicht zu erkennen sind. Trotz des fremdartigen Aussehens dieser Gebilde, kann ich sie dennoch für nichts anderes halten, als für ein abgetrenntes Convolut der dorsalen Kloakendrüse, welches vielleicht nur tangential getroffen ist; es hat solchergestalt ganz das Aussehen wie Gruppen von Talgdrüsen. —

Fassen wir das für die Ophidier gewonnene Untersuchungsergebniss kurz zusammen, so finden wir bei den männlichen Repräsentanten von Coronella laevis und Vipera berus zwei Drüsen, von denen eine in der dorsalen Wand der Kloake, eine andere in ihrer ventralen, bezw. in der hinteren Kloakenlippe gelegen ist. Die männliche Ringelnatter dagegen liess nur eine dorsal gelegene Drüse erkennen. Diese Drüsen sind sämmtlich von ein und demselben histologischen Bau.

Unter den weiblichen zur Untersuchung gelangten Tieren besitzt nur Vipera berus zwei Drüsen, welche nicht nur unter sich völlig gleich sind, sondern auch im Bau und der histologischen Structur nicht von denen des Männchens zu unterscheiden waren. Dagegen weichen die der Coronella und der Ringelnatter wie ausgeführt erheblich vom Typus der männlichen ab. —

Eine vergleichende Betrachtung der Kloakendrüsen bei den bisher beschriebenen Reptilien ergiebt, dass sie sich bei allen Gruppen wiederholen, und dass mit wenigen Ausnahmen bei beiden Geschlechtern zwei Drüsen vorhanden sind, eine in der dorsalen —, und eine in der ventralen Wand bzw. Vorderlippe der Kloake. Wir haben nun über das Geschlechtsleben unserer Tiere einigermafsen verlässliche Kenntnisse, wenn auch systematisch durchgeführte Beobachtungen, wie sie Zeller bei den Urodelen anstellte, fehlen. So wissen wir neben den Erfahrungen der Alten durch Otth und Glückselig*), dass bei allen Reptilien eine echte Copula stattfindet, bei den Schlangen (und Scinken?), indem sie sich gegenseitig umwinden, bei den Eidechsen

*) Citirt nach Leydig.

dadurch, dass das Männchen mit den hintern Extremitäten das weibliche Tier umfasst. Dem entspricht bei allen die Anlage eines mit Samenrinne versehenen, durch Muskelkraft retrahir- oder vorstülpbaren Copulationsorgans, welches in die weibliche Kloake eingeführt wird, und dessen Homologa auch beim weiblichen Geschlecht vorhanden sind. Dem Ectoderm entstammend, besitzen diese Organe neben ihrer spindelartigen Form, bei den männlichen Tieren feine Stacheln, hervortretende Querleisten der Oberfläche und vielfach Praeputialdrüsen. Nun ist bisher zwar nicht für die Schlangen, wohl aber für Eidechsen und Scinke der Nachweis einer Verbindung der Kloakendrüsen mit den Copulationsorganen der männlichen Tiere gelungen. Leydig (54) macht darauf aufmerksam (Fol. 143), dass bei vielen Eidechsen am Anfang der Samenrinne ein schwarzer Pigmentfleck gefunden wird, genau an den beiden Enden der bogenförmigen sogenannten Talgdrüse, an welcher Stelle das Prostatasecret hervorquillt. Wir dürfen demnach annehmen, dass das Sperma hier mit dem Secret der Drüsen vermischt, und so in die weibliche Kloake ejaculirt wird.

Sind wir deshalb berechtigt, mit Leydig die dorsal gelegene Kloakendrüse der männlichen Saurier als Prostata zu bezeichnen?

Im physiologischen Sinne gewiss; aber in der anatomischen Structur geschehen, wie bei den Urodelen, die grössten Abweichungen. Abgesehen von der verschwindend geringen Entwicklung des für die Prostata vieler höhern Vertebraten characteristischen Mukelstratums, welches hier in vereinzelten feinen Zügen nur angedeutet ist, stimmt der Bau nur bei den Eidechsen einigermafsen untereinander überein; schon bei Anguis und den Amphisbaenen tritt ein im Vergleich zu jenen völlig verschiedenes Drüsenepithel auf, während die Schlangen nicht nur gegenüber den Eidechsen und Scinken, sondern auch unter sich manche Abweichungen erkennen lassen (Vipera). Zwar handelt es sich bei allen um echte secernirende Drüsen; doch möchte ich nur bei den Lacertiliern und Blindschleichen an die Möglichkeit eines Prostatasecretes im Sinne

der höhern Wirbeltiere glauben, und bei den Schlangen dort, wo ein den Organen der erstgenannten Tiere ähnliches Verhalten besteht. Die Drüsen der Chamaeleonten aber, und teilweise auch die der weiblichen Ophidier können nach dem darüber Gesagten nur ein Secret hervorbringen, welches der Hauptmasse nach aus zerfallenen Zellen besteht, und kommen daher den Talgdrüsen näher. Fett habe ich jedoch mit den bekannten Reagentien in ihnen nicht nachweisen können.

Die ventralen Drüsen fand Leydig bei den Eidechsen als schmalen, bandförmigen Bogen in der Bauchwand der Kloake, innerhalb des Saumes, welcher die Kloakenöffnung begrenzt, und vermeint sie auf Grund der Dunkelkörnigkeit des Secretes und der mehr isolirten Anordnung der Drüsenschläuche »mit einer gewissen Berechtigung« als Talgdrüsen ansprechen zu sollen. Meine eigenen Untersuchungen geben der Ansicht Leydig's keine Stütze; denn ich sah an Querschnittserien die bauchständige Drüse keineswegs auf den Saum der vorderen Kloakenlippe beschränkt, sondern es reicht dieselbe in der ventralen Wand oft weiter nach vorn, als die dorsale. Wiewohl ich nicht in Abrede nehme, dass die einzelnen Schläuche meist grösser sind, ein weiteres Lumen haben und jedenfalls isolirter liegen, als die der dorsalen Drüse, so vermochte ich doch einen Unterschied im Bau und im Character des Drüsenepithels zwischen beiden nicht wahrzunehmen. Das Zellprotoplasma sieht zuweilen etwas dunkler aus, aber das sind Zustände der Secretion, und überdies ist mir nicht gelungen, durch die Osmiumsäure des Flemming'schen Gemisches eine Spur von Fett nachzuweisen; dagegen fand ich bei einigen Arten (L. viridis ♀, Chamaeleon vulgaris ♀) neben unserer Drüse den Saum der vorderen Kloakenlippe ganz durchsetzt und erfüllt von tiefen, flaschenförmigen Einstülpungen der Epidermis, welche man ihrerseits als Talgdrüsen ansprechen darf.

Demgemäfs kann man zwar zwischen ventraler und dorsaler Kloakendrüse gewisse feine Differenzen der äussern Erscheinung zugeben, doch halte ich im Uebrigen bei Eidechsen, Scinken und

Schlangen die der ventralen Kloakenwand von der der dorsalen dieser Tiere nicht verschieden, und kann sie als Talgdrüsen nicht bezeichnen. Es kommt hinzu, dass beide Drüsen bei fast allen Eidechsen und beim Chamaeleon nach vorn hin ineinander übergehen, sodass alsdann die Kloakenhöhle von einem vollkommenen drüsigen Ringe umschlossen wird. Bei einigen (Gecko ♂, Tropidonotus beider Geschlechter, Lacerta vivipara ♂) fehlt sogar eine selbständige ventrale Drüse, und hier erstreckt sich dann die dorsale etwas mit auf die ventrale Wand, wie um jene zu ersetzen. Es kann dieses abweichende Verhalten aber nicht wohl auf zufällig vorhandene Geschlechtsruhe und demnächstige Verödung von Drüsenabschnitten zurückgeführt werden, da die von mir untersuchten Tiere sich fast sämmtlich im Stadium der Brunst oder Eiablage befanden; bei jenen, wo dies zufällig nicht der Fall war (bei einer Lacerta agilis ♂ und einer im März gefangenen Vipera berus ♂) waren die ventralen Kloakendrüsen dennoch vorhanden.

Bei den weiblichen Sauriern weichen, von der geringeren Entwicklung abgesehen, die uns interessirenden Organe von denen der Männchen nicht ab. Leydig (54) beschreibt bei Lacerta agilis ♀ beide, den männlichen gleichende Drüsen in der Rückenwand der Kloake hinter den Mündungen des Uterus, erwähnt aber merkwürdigerweise der in der vordern (ventralen) Kloakenwand gelegenen nicht. Ich habe letztere bei L. vivipara ♀ auch nicht gefunden, bei anderen Arten aber war sie stärker entwickelt, wie das gleiche Organ beim Männchen; in jedem Falle aber mit der »Prostata« gleich, mit der sie, wie bemerkt, oft zu einem drüsigen Ringe um die Kloakenhöhle herum verschmilzt.

Die Deutung der physiologischen Rolle, welche den Kloakendrüsen der weiblichen Saurier zukommt, ist schwierig; sie ausschliesslich für Homologa der männlichen zu halten, verbietet ihre mächtige Entwicklung. Dagegen könnten sie die Function haben, dem in die Kloake ergossenen Sperma noch mehr des-

selben Seeretes, welches es sehon von den aecessorischen Drüsen des Männehens mitbringt, oder ein anderes dem Sperma nützliehes beizumengen, sodass hier eine Arbeitsteilung vorläge. Eine andere Aufgabe, die zu erfüllen sie bestimmt sind, kenne ich nicht; denn den Weg für Junge, Eier, durehpassirende Kotmassen sehlüpfrig zu maehen, sind diese Drüsenpaekete zu umfangreich, auch dürften wir dann wohl andere Formen (Talgdrüsen) erwarten.

Bei den weibliehen Ophidiern ist die Erklärung leichter — dort finden wir in den meisten Fällen nur dorsal gelegene Drüsen, welehe, wie ausgeführt, ihrem ganzen Verhalten naeh in der Mehrheit der Fälle den Talgdrüsen nahestehend aufgefasst werden müssen, obwohl sie im histologisehen Aufbau von denen der Säuger erheblieh abweiehen. Man könnte sie Analdrüsen nennen, da der grösste Teil ihrer Ausführungsgänge in der Nähe der Kloakenöffnung oder im Lippensaum mündet; sie werden, auch wo sie bei den Eideehsen vorkommen, der Anloekung der Geschlechter in der Brunstzeit dienen. Ob der der Ringelnatter in dieser Periode eigentümliehe knoblauchartige Gerueh allein auf das Seeret dieser Drüsen zurüekzuführen ist, möchte ieh sehon deshalb bezweifeln, weil das männliehe Tier denselben Gerueh wahrnehmen lässt; es wäre nieht unmöglich, dass hierfür spärlich vorhandene Hautdrüsen herangezogen werden könnten. Für das abweiehende Verhalten der weiblichen Kreuzotter, welche dieselbe »Prostata« wie das Männehen besitzt, somit sich verhält wie die Eideehsen, dagegen weiterer Drüsen entbehrt, kann ich eine Erklärung nieht geben.

Noeh möehte ich hinzufügen, dass in den Wänden der Copulationsorgane der männlichen Sehlangen und um die Rectalwand herum sieh Herde kleinzelliger Infiltration finden, weleher man die Bedeutung eines adenoiden Gewebes beilegen muss; unter den übrigen Reptilien beobaehtete ieh dergleichen nur beim Chamaeleon, in reichster Ausdehnung aber bei den Schildkröten.

Schildkröten.

Es thut sich hier hinsichtlich der Kloaken- und accessorischen Geschlechtsdrüsen in der Classe der Reptilien eine tiefe Kluft auf, da weder bei Land- und Seeschildkröten, noch bei den amphibiotischen Sumpfschildkröten Organe gefunden werden, welche den uns interessirenden Gebilden der Eidechsen und Schlangen verglichen werden könnten. Die Kloake der Schildkröten steht in dieser und anderer Beziehung der der Vögel näher. Dafür treten bei ihnen zum ersten Male Analblasen in die Erscheinung, deren Zugehörigkeit zu den Geschlechtsorganen oder zu den geschlechtlichen Functionen der Tiere indess noch in Frage steht. So besitzen die amphibiotischen Sumpfschildkröten (Emys), und die im Wasser lebenden Chelidae Analsäcke; ob solche auch terrestrischen Schildkröten zukommen, ist mehrfach bestritten worden. Stannius verteidigte ihr Vorkommen gegenüber Duvernoy, und Bojanus (11) zeichnet in seinem grossen Schildkrötenwerk (1821) bei Testudo europaea ♂ und ♀ zwei mächtige Analblasen von mindestens der Grösse der Harnblase, deren Ostium beiderseits vom furchenartigen Anfang der Harnröhre in die Kloake ausmündet; im Text giebt er über sonstige accessorische Drüsen nichts an. Dagegen bringt Treviranus (109) in seinen vier Jahre später erschienenen Untersuchungen über Emys und andere Schildkröten weder etwas über Analblasen, noch über sonstige accessorische Geschlechtsdrüsen bei; im Jahre 1840 beschreibt er indessen bei Emys serrata ♂ ein zwischen Nieren und Hoden gelegenes Gebilde, welches er für eine Samenblase hielt. Inzwischen hat sich ergeben, dass es sich nicht um eine solche, sondern um den Nebenhoden handelt, wie schon Bojanus angenommen hatte. Otto stellte es einer Prostata gleich. In neuerer Zeit spricht Gadow (33) den terrestrischen Cherside und den Cheloniern Analsäcke ab; doch fand Hoffmann (39) bei Trionychida aegyptiacus ♂ einen Analsack, welcher jedoch dem weiblichen Tier fehlte.

Vergleichen wir Function und Homologie dieser Analblasen mit den Kloakendrüsen anderer Reptilien, so finden wir bei

Duvernoy (23) die Ansicht vertreten, dass ein solcher Vergleich nicht statthaft ist, dass man sie vielleicht eher zumteil den Glandulae anales der Raubsäugetiere an die Seite stellen könnte; sie, wie Anderson und Bridge es thaten, mit den »anal-musc-glands« der Krokodile in Parallele zu bringen, ist schon deshalb unstatthaft, als die Analsäcke der Schildkröten nicht Drüsen, die der Krokodile dagegen echte Stinkdrüsen sind. Duvernoy schreibt ihnen vielmehr, je nachdem das Tier sie mit Luft oder Wasser anfüllt, eine statische Bedeutung zu, eine Auffassung, welche Thomson *) durch Versuche bei Emys begründete, und welche gestützt wird durch die Erfahrung, dass seiner Ansicht nach weder bei den Landschildkröten, noch bei den Cheloniern, welch' letztere ihre Füsse zu Flossen umgeändert haben, solche hydrostatische Organe gefunden werden. Auch Gadow (33) hat zur Klarstellung der Function dieser Gebilde bei Emys Versuche angestellt, indem er das Tier mit verbundenem Munde für längere Zeit in mit Carmin gefärbtes Wasser brachte. Er fand dann neben dem gefärbten Wasser in den Analsäcken auch Carmin in Substanz, welcher bei zugebundenem Munde nur durch die Kloake aufgenommen sein konnte. Dass die Blasen auch wieder entleert werden können, beweisen die reichlichen Muskelzüge, mit denen sie umsponnen sind. Es ist demnach kaum eine Frage, dass diese Gebilde, wo sie bei amphibiotischen Schildkröten vorkommen, hydrostatischen Zwecken dienen können, und diese Annahme wird gestützt durch den histologischen Befund: sie enthalten in ihren glatten oder villösen Wänden niemals Drüsen. Ihre Form ist cylindrisch oder oval, nach Duvernoy sind sie mit einem zweischichtigen Cylinderepithel ausgekleidet, »dessen Zellen in der obern Lage offen sind«.

Ich kann diesen Befund durch meine eigenen Untersuchungen an Emys lutaria beiderlei Geschlechts im Allgemeinen bestätigen. Bei beiden konnte ich ohne Schwierigkeit

*) Citirt nach Gadow.

die seitlieh symmetriseh von der Harnblase gelegenen Analblasen erkennen, welehe übrigens beim Weibehen prall mit Wasser gefüllt waren, was ieh hervorheben möehte gegen Anderson, weleher bei fast hundert untersuehten Emys-Arten in Südasien niemals den Analsaek mit Wasser, dagegen mit einer gelbliehen, krümliehen Substanz erfüllt fand. Totalserien der Kloake ergaben bei beiden Gesehleehtern sonst niehts von Drüsen; das zweisehiehtige Kloakenepithel, aus sehmalen, hohen Cylinderzellen sieh aufbauend, setzt sieh ohne Unterbreehung in die Analblasen fort; Beeherzellen, welehe bei den Landsehildkröten so reiehlieh vorhanden sind, vermoehte ieh im Gegensatz zu Duvernoy hier nieht zu finden, ein besonderer Muskelapparat für eventuelle Entleerung des Apparates war ebenfalls nicht naehweisbar. (Taf. III/IV, Fig. 18.)

Die Analblasen, die wir solehergestalt betraehten müssen als zwei vom Kloakengang dorsal gelegene seitliche Ausbuchtungen der Kloakenwand, ragen beim Weibehen mit ihrem hintern Pol oralwärts noch etwas über die Mündung der Oviduete hinaus; letztere eröffnen sieh unmittelbar über ihnen. Beim männliehen Tier münden ventral, dicht unter ihrer Oeffnung, die Samenleiter.

Unter den Landschlidkröten fand ieh bei Testudo graeea beiderlei Gesehleehts an Totalserien der Kloake niehts, was zu den accessorischen Geschlechtsdrüsen anderer Reptilien in Beziehung zu setzen wäre. Ebensowenig konnte ieh bei dieser Schildkröte eigentliehe Analbasen naehweisen, wenn man nieht tiefe Einstülpungen der Epidermis in die hintere Kloakenlippe hierher rechnen will. Im Uebrigen zeiehnet sich die Kloakensehleimhaut dieser, sowie sämtlicher von mir untersuehten Sehildkröten einsehliesslich der Seesehildkröten, aber mit Ausnahme der amphibiotisehen dureh einen ganz ungewöhnliehen Reiehtum an adenoidem Gewebe aus; es tritt als Haufen von freien Kernen in die Erseheinung, welehe nieht selten symmetrisch zueinander liegen. Darin maeht aueh das Gesehleeht keinen Untersehied; man sieht die Mündungen der Oviduete,

die Kloakenöffnung oft dicht damit umgeben. Wenn wir dieses Gewebe als adenoides ansprechen dürfen, und darüber besteht wohl kein Zweifel, so glaube ich hier einen Anklang an die lymphatischen Beigaben der Bursa Fabricii der Vögel zu finden.

Nicht ganz so negativ in Bezug auf Drüsen verhielt sich ein grosses Exemplar von Testudo marmorata ♀, dessen Kloake ich in eine Flachschnittserie zerlegte. Während im Uebrigen die vorbeschriebenen Verhältnisse auch bei ihr zutreffen, fand sich in den Wandungen der Eileiterpapille dicht unter der Schleimhaut ein Drüsenpacket, welches auf den Schnitten schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist. Die Drüse besteht aus einem Coglomerat zusammengeknäuelter gleichcalibriger Schläuche ohne nennenswertes Zwischengewebe und ohne Zerfall in Läppchen. Das cylinder- bis keilförmige sehr regelmäfsige Epithel besitzt ein helles, feingekörntes Protoplasma, und trägt den runden, mit Nucleolus versehenen Kern im Fusse der Zelle. Deutlich ausgesprochene Ausführungsgänge vermochte ich nicht zu finden, da die Drüse zum Teil überdeckt war von einem grossen Herde adenoiden Gewebes (Taf. III/IV, Fig. 19).

Die Exemplare von Seeschildkröten, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, besassen weder Kloakendrüsen, noch Analsäcke, welche in die Kloake einmünden, ganz in Uebereinstimmung mit dem, was Thomson (s. v.) darüber sagt. Indessen konnte ich bei einer Thalassochelys corticata ♀ zwei symmetrisch über der Kloakenöffnung belegene, kreisrunde Einstülpungen constatiren, welche (in dem durch Conservirung etwas geschrumpften Gewebe) eine Tiefe von etwa 5 Millimeter besafsen, mit der Kloakenhöhle aber nicht in Verbindung standen. Sie sind ausgekleidet mit dem mehrschichtigen Epithel der äussern Haut und mit einem fadigen, freie Kerne enthaltenden Secret erfüllt. In ihrer unmittelbaren Umgebung münden auf die Oberfläche der Haut und zum geringen Theil in die Einstülpungen selbst eine Anzahl kleiner Hautdrüsen, deren Lumen

mit einer einfachen Schicht niederer Cylinderzellen bekleidet ist, die aber an Talgdrüsen im herkömmlichen Sinne nicht erinnern.

Es ist möglich, dass es sich hier um Gebilde handelt, welche etwa zu vergleichen wären den Stinkdrüsen der Krokodile; doch halte ich die erwähnten Drüsen nicht für specifisch, und sind sie ihrer geringen Entwicklung und Anzahl wegen wohl kaum imstande, nennenswerte Mengen von Secret zu produciren. Keinesfalls aber darf man sie den Analblasen der Sumpfschildkröten vergleichen. Bei zwei grossen Exemplaren von Cephaelis cocuana ♀ konnte ich nichts von diesen Gebilden finden.

Nebenbei möchte ich bemerken, dass der Oviduct von Thalassochelys corticata ♀ eine grosse Menge zu Gruppen angeordneter epithelialer Einstülpungen aufweist, welche man als Eileiterdrüsen betrachten muss. In der Wand der Harnblase, welche ich ebenfalls daraufhin untersuchte, konnte ich Drüsen nicht finden, dagegen enthielt die oberste Schicht des mehrstelligen Epithels zahlreiche Becherzellen. —

Wie man sieht, ist das Untersuchungsresultat in Bezug auf Kloakendrüsen im Sinne der übrigen Reptilien bei den Schildkröten ein negatives; Analblasen besitzen nur die Sumpfschildkröten, den See- und Landschildkröten scheinen sie zu fehlen. Naturgemäss ist bei der geringen Zahl von Arten, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, die Frage nicht als abgeschlossen zu betrachten. Aber nach allem, was bisher aus der Literatur zu unserer Kenntnis gelangt ist dürfen wir Hoffnung auf positive Befunde kaum hegen. —

Krokodile.

Die Literatur über die Kloake der Krokodile ist spärlich; Rathke (83) giebt eine vollständige Topographie derselben, und beschreibt zwei ziemlich grosse Drüsen, welche nahe dem After in die Kloake münden, die er als Moschusdrüsen bezeichnet. Dieselben liegen nach seinen Untersuchungen ausserhalb des

Beckens, zwischen den Seitenwandungen der Kloake und einem mächtigen gestreiften Ringmuskel, welcher auch ihre Entleerung besorgt. Sie münden mit kurzer, mäfsig weiter, von vorn nach hinten gerichteter Spaltöffnung; die muskellose Drüsenwand besteht aus drei Häuten, von denen die beiden innern Hohlräume einschliessen, welche sämmtlich mit ihrem offnen Ende gegen die Achse der Drüse gerichtet sind. Das Secret ist eine dickliche, gelbe Masse, welche stark nach Moschus riecht.

Von andern Drüsen, speciell von solchen, die mit dem Copulationsorgan in Verbindung stehen erwähnt Rathke nichts. Auch Carus (20) zeichnet beim weiblichen Krokodil die Ausführungsgänge zweier Afterdrüsen, und innerhalb der Clitoris einen Peritonealcanal, giebt aber für das männliche Tier von Drüsen nichts an.

Es findet sich nun bei den Krokodilen an den Stellen, wo bei Sauriern und Schlangen die Copulationsorgane sich ausstülpen je eine Oeffnung, welche in einen kleinen Sack hineinführt. Gadow (33) nennt ihn »Musc-gland«; seine Wandungen sind drüsenlos, auch kann er vom gereizten Tiere ausgestülpt werden. Boas (9) scheint es, dass wir in den Begattungsschläuchen der Saurier und Schlangen mit einer speciellen Ausbildungsform derselben Organe zu thun haben, und Wiedersheim (113) schliesst sich seiner Ansicht an. Gadow hat diese Analdrüsen, deren ausgepresstes Secret an einem aus glatter Muskulatur bestehenden Balken zu den Crura penis herabläuft, schon bei sehr jungen Krokodilen gefunden, und glaubt deshalb, dass ihr schleimiges Contentum nicht allein der sexuellen Anreizung diene, sondern dass man sie auch als Schreckorgane auffassen müsse.

Bei der Schwierigkeit der Beschaffung des Materials war es mir nur möglich, ein schon einige Zeit gestorbenes Exemplar von Crocodilus intermedius ♀, einen Alligator lucius ♂ (altes Weingeistpraeparat) und die länger conservirte Moschusdrüse eines ausgewachsenen männlichen Alligators zu untersuchen. Beide Tiere waren jung, der Alligator noch nicht geschlechtsreif.

Bei beiden konnte ich, wie ich gleich bemerken will, von Analdrüsen nichts finden, so dass ich mich in dieser Hinsicht mit den Angaben Gadow's (s. o.) in Widerspruch befinde.

Ein Schnitt durch die Moschusdrüse des männlichen Alligators zeigt sie umgeben von der derben Kapsel eines in grobe Züge angeordneten, gefäfshaltigen Bindegewebes, welches zahlreiche, ziemlich regelmäfsige Lücken enthält; in ihnen finden sich teils grosse Fettzellen mit excentrisch gelegenem Kern, teils protoplasmatische Zellen, deren bläschenförmiger Kern 1—2 Nucleolen enthält. Möglicherweise ist hier, wie bei den Raubtieren, eine specifische- und eine Oeldrüse vorhanden. Die ungleich weiten Drüsenschläuche sind durch spärliches, vereinzelte Muskelzellen enthaltendes Bindegewebe miteinander verbunden; es ist reich an elastischen Fasern, welche oft herdweise zusammenliegen, und zwischen denen vereinzelte, tiefgefärbte Kerne auftreten. Die hohen, kräftigen Cylinderzellen des secernirenden Epithels lassen im grobgekörnten Protoplasma ein zierliches Filarnetz erkennen, und tragen den mit 1—2 Nucleolen versehenen Kern stets im Fussende. Im Bau besteht Aehnlichkeit mit den Cowper'schen Drüsen mancher Säuger, doch ist das Drüsenepithel beim Alligator durchgehends kräftiger entwickelt. (Taf. III IV, Fig. 20.)

Die Einteilung des Kloakenraumes durch zwei starke Querwülste in drei hintereinander liegende Abschnitte ist schon beim nicht geschlechtsreifen Tiere deutlich, und erinnert in etwas an die ähnliche Anordnung bei den Eidechsen. Die Kloake des weiblichen Crocodilus intermedius enthält in ihrer dorsalen Wand eine gemeinsame Harnleiterpapille, die auf Flachschnitten sich zweilippig erweist.

Drüsige Elemente vermochte ich nicht aufzufinden, doch kommen auch hier, wie bei den Schildkröten, in der Kloakenschleimhaut zahlreiche Herde adenoiden Gewebes zur Beobachtung; zumal die Eileiter sind von ihnen dicht umgeben. Unregelmäfsig zerstreut finden sich auch mit Blut erfüllte Lacunen.

Demnach beobachten wir bei den Krokodilen nur Stinkdrüsen, die aber, wie es scheint, erst mit fortschreitendem Lebensalter zur Entwicklung kommen; von Drüsen anderer Art wird in der Literatur nichts angegeben, und auch ich vermochte bei den von mir untersuchten zwei Exemplaren solche nicht aufzufinden. —

Copulationsorgane der Reptilien.

Zum Schlusse dieses Abschnittes möchte ich noch eine kurze Zusammenfassung über die Copulationsorgane der männlichen Reptilien geben. Die in so mancher Beziehung abweichende Gattung Hatteria besitzt bekanntlich diese Gebilde nicht, welche im Uebrigen bei Eidechsen und Schlangen bekanntermafsen aus paarigen, einstülpbaren und mit spiralig umlaufender Samenrinne versehenen Röhren bestehen, die in der Mitte eine spindelartige Auftreibung zeigen und in der Spitze sich gabeln. Die Homologa der Weibchen sind kleiner, und entbehren der Praeputialdrüsen und des Stachelepithels, welches für die Eichel der Männchen charakteristisch ist. Bei Lacerta agilis ♂ habe ich an Schnittserien Alles bestätigen können, was Leydig (54) über den Bau der Ruthen dieses Tieres aussagt, weshalb ich auf ihn verweise; auch habe ich bei anderen Arten und bei Anguis Abweichungen nicht gefunden. Beim Chamaeleon jedoch stellen sich die Verhältnisse anders dar, und allein in Hinsicht auf die Muskulatur unterscheidet sich der Penis dieses Tieres von dem der Eidechse. Während die Spitze der Eidechsruthe ganz aus quergestreifter Muskulatur gebildet ist, die sich oralwärts zu 4 symmetrisch zu einander gelegenen Bündeln anordnet, finden wir beim Chamaeleon die Muskeln zwischen den Copulationsorganen, beziehungsweise der innern Seite derselben anliegend. An der äussern fehlen sie (Taf. III/IV, Fig. 15). Das Innere der Ruthen zeigt sich bis zur Basis hin durchsetzt von mit Blut erfüllten Lacunen und Spalten, denen sich an der Peniswurzel zahlreiche starkwandige Arterien zugesellen. Wir haben es also, wie bei den Eidechsen, mit einem

gut ausgesprochenen, cavernösen Gewebe zu thun. Die grösste Abweichung aber bietet die Samenrinne; während sie, wie bekannt, bei den Eidechsen den Penis an der Aussenseite umläuft, stellt sie beim Chamaeleon ein fast die ganze Höhe des Querschnittes einnehmendes, spaltförmiges Lumen dar, dessen oft leicht gefältete Wand mit einer Lage platter, mit rundem Kern versehener Zellen bekleidet ist. Die Achse dieses schlitzförmigen Kanales liegt schräg, indem er von der Eichel nach der Kloake zu sich etwas senkt. Etwas distalwärts von der Mitte der Ruthenlänge erweitert er sich, und enthielt einen aus abgestossenem Epithel bestehenden Pfropf. Im Uebrigen ist der Penis des Chamaeleon in der Mitte spindelförmig verdickt, wie der der Eidechsen. (Tafel III/IV, Fig. 15.)

Was den Aufbau des unpaaren Schildkrötenpenis anlangt, so habe ich dieses Organ bei Testudo graeca ♂ an einer Querschnittserie untersucht, und gefunden, dass es sich hier, wie schon von Joh. Müller ausgesprochen wurde, um cavernöses Gewebe thatsächlich nicht handelt; denn die beiden deutlich ausgeprägten »Corpora cavernosa«, welche die dorsal gelegene, tief eingeschnittene Samenrinne begrenzen, sind aufgebaut aus groben Zügen fibrillären Bindegewebes und durchflochten von einzelnen und zu Bündeln angeordneten glatten Muskelfasern, die häufig in langen Zügen schräg von der ventralen zur dorsalen Wand laufen. Nennenswerthe Gefässe innerhalb des Corpus cavernosum konnte ich nicht bemerken; das mehrschichtige Epithel des Penisüberzuges enthält Becherzellen.

Den Penis der Krokodile, welcher von denen der Schildkröten kaum abweichen dürfte, hat Rathke (83) bei der Beschreibung der Kloake dieses Tieres genau besprochen; ich konnte bei dem einzigen mir zur Verfügung stehenden männlichen Exemplar wegen der nicht abgeschlossenen Entwicklung eigene Untersuchungen nicht vornehmen, und möchte hier noch beifügen, dass Wiedersheim (114) die Copulationsorgane der Schildkröten und Krokodile dicht vor die der Vögel stellt, sodass die entsprechenden Gebilde der letzteren, die jedoch nur bei

den straussartigen- und den Entenvögeln zur vollen Ausbildung gelangen, hier anschliessen.

Nach Leydig (54) entstehen die Copulationsorgane bei den Sauriern zuerst papillenartig als Wucherungen der allgemeinen Hautdecke. Wiedersheim vertritt die Anschauung, dass der Typus dieser Gebilde bei Sauriern und Schlangen nicht zurückgeführt werden könne auf den der Chelonier und Krokodile; vielleicht lassen sich seiner Ansicht nach die rechts und links von der Afterspalte liegenden, umstülpbaren Drüsensäckchen der Krokodile mit den Begattungsschläuchen der Eidechsen und Ophidier vergleichen. Ich bemerkte schon, dass sich überall, nach Wiedersheim auch bei Cheloniern und Krokodilen, beim weiblichen Geschlecht die Homologa der männlichen Ruthen paarig, aber schwächer entwickeln. —

Zur Untersuchung gelangten Kloaken und Copulationsorgane von

I. Eidechsen:

Lacerta agilis . . . . ♂ und ♀;
» vivipara . . . ♂ » ♀;
» viridis . . . ♂ » ♀;
» muralis . . . ♂ » ♀;
» Galotii . . . ♂ » ♀ (altes Material);
Platydactylus facetanus ♂ » —;

sämmtlich an Totalserien in Querschnitten; ferner

Chamaeleon vulgaris ♂ und ♀ (altes Material);

II. Scheichen, Doppelscheichen, Ophidier:

Anguis fragilis ♂ und ♀;
Amphisbaena alba ♂ » — } (altes Material);
» fuliginosa — » ♀ }
Tropidonotus natrix ♂ » ♀;
Coronella laevis ♂ » ♀;
Vipera berus ♂ » ♀;

sämmtliche an Totalserien in Querschnitten.

III. Schildkröten:

Testudo graeca	♂ und ♀	} (Totalserien in Quer-	
Emys lutaria	♂ » ♀	schnitten);	
Testudo marmorata	— » ♀	(Flachschnittserie);	
Thalassochelys corticata	♀;		
Cephaelis cocuana	♀	(3 Exemplare).	

IV. Krokodile:

Crocodilus intermedius ♀;
Alligator lucius ♂.

Vögel.

Bei den meisten Vögeln lässt der Samenleiter dicht vor der Einmündungsstelle in die Kloake eine deutlich hervortretende Ausbuchtung der hintern Wand erkennen, welche wir wohl als Samenblase ansprechen dürfen, jedoch nur im Sinne eines Receptaculum, denn drüsige Bildungen werden in dieser Auftreibung nicht gefunden. Martin St. Ange (2) giebt davon für den Tauber eine gute Abbildung, welche ich reproducire (Taf. V/VI, Fig. 21). Sonst finden wir bei den Vögeln, wie heute gesagt werden darf, accessorische Drüsen der Geschlechtsorgane nicht, denn die Bursa Fabricii, so oft auch versucht wurde sie hier unterzubringen, ist wie sich ergeben wird, ihnen nicht beizurechnen.

Seitdem Fabricius ab Aquapedente im Jahre 1687 die Bursa der Vögel als Erster beschrieb, hat dieses Organ seiner physiologischen und morphologischen Unzugänglichkeit wegen eine grosse Anzahl von Bearbeitungen erfahren. Wir befinden uns jedoch in der Lage gestehen zu müssen, dass wir auch heute nicht imstande sind eine einwandsfreie Deutung des Gebildes geben, ja streng genommen trotz mancher von hervor-

ragender Seite unternommener Versuche in der gesammten Tierreihe nicht einmal eine einigermafsen gut begründete Homologie dafür auffinden zu können. Entwicklungsgeschichtliche und histologische Untersuchungen der gründlichsten und umfassendsten Art haben nicht vermocht Aufklärung zu bringen, und so muss ich mich, nachdem ich das Organ neuerdings mit den Hilfsmitteln der modernen histologischen Technik untersucht habe darauf beschränken, hier eine kurze Zusammenfassung über das zu geben, was nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Forschung über die Bursa Fabricii bekannt geworden ist. Um die Frage der Entwicklung vorweg zu besprechen, so dürfen in erster Linie Stieda und sein Schüler Bornhaupt und in neuerer Zeit Wenkebach das Verdienst für sich in Anspruch nehmen, durch erschöpfende Untersuchungen aufklärend zum Verständniss des Gebildes beigetragen zu haben.

Nachdem schon Huschke, von Baer, Remak und Andere sich mit der entwicklungsgeschichtlichen Erforschung der Bursa Fabricii beschäftigt hatten, veröffentlichte Th. Bornhaupt (12) im Jahre 1867 seine im Allgemeinen dahin lautenden Untersuchungsergebnisse, dass die erste Anlage der Bursa sich darstellt als eine Blase, welche erst am achten Bebrütungstage auftritt und deren Lumen ursprünglich mit der Kloakenhöhle in gar keinem Zusammenhang steht. Das auskleidende Epithel entwickelt sich aber, wie er besonders hervorhebt, aus den, dem blinden Hinterdarmende ursprünglich angehörigen epithelialen Elementen. Demnach wird das Epithel der Bursa vom Darmdrüsenepithel gebildet, »freilich in einer Weise, für welche man in der Entwicklung der andern Darmdrüsen keine Analogie findet«.

Am 15. Bebrütungstage verdickt sich das auskleidende Epithel zu Knötchen, welche sich allmählig in das Stroma einsenken und letzteres durch Wachstum und Vermehrung fast ganz verdrängen.

Aus diesen Epithelknötchen nun werden später schlauch-

förmige Drüsen, »deren Inhalt das Product des sie auskleidenden Pflasterepithels ist«.

Nachdem Bornhaupt solchergestalt die Entwicklung der Bursa fast bis zu ihrem Abschluss verfolgt und den Irrtum Huschke's, der für ihre Entstehung eine Ausbuchtung der hintern Kloakenwand in Anspruch nahm berichtigt hatte, konnte L. Stieda (99) ebensowohl den ursprünglichen Zusammenhang der im Stroma des Organes gelegenen abgeschlossenen Epithelknospen mit dem die Höhle auskleidenden Pflasterepithel nachweisen, als auch über die weitere Entwicklung dieser Knospen Maſsgebendes beibringen. Er vergleicht die erwähnten Zellwucherungen den epithelialen Keimen, welche der Bildung der Haare vorausgehen und bezeichnet sie als Follikelkeime; als Erster beschreibt er dann ein zartes Netzwerk in dem den Follikel umgebenden Teil des Bindegewebes, aus welchem nachher die adenoide Rindenschicht desselben wird. Der ursprüngliche Zusammenhang des Follikelepithels mit dem der Höhle scheint seinen Beobachtungen zufolge später zu schwinden, also eine Abschnürung derselben stattzufinden; doch erfolgt diese erst spät, etwa nach dem zweiten Lebensmonat des ausgekrochenen Hühnchens; denn bis dahin fand er die das Stroma durchziehenden Scheidewände noch nicht völlig ausgebildet.

Durch diese Ergebnisse stellt Stieda die Ansicht Bornhaupt's richtig, welcher ein Abgeschlossensein der Follikel von der Bursahöhle negirte; er stimmt aber mit ihm darin überein, dass gegen die Behauptung Leydig's und Alesi's diese Follikel nicht lymphatische Gebilde seien, sonder epitheliale Bildungen sui generis. Bornhaupt hatte betont, das man sie schon desshalb den Follikeln des Darmes nicht analog setzen könne, als sie, wie er nachgewiesen vom Darmdrüsenepithel abstammten.

v. Mihálkowics (69), welcher im Jahre 1885 die Bursa entwicklungsgeschichtlich untersuchte, fand die erste Anlage am 8—10 Bebrütungstage als eine Ausstülpung der hintern Kloakenwand nach oben; Wiedersheim (113) dagegen betont ihre

ectodermale Abkunft, da sie ein aus solider, epithelialer Anlage hervorgehendes und erst später zu einer Blase sich aushöhlendes kleines Gebilde darstelle, welches frei in der Beckenhöhle zwischen Wirbelsäule und dem hintersten Teil des Enddarmes liegt. Es stösst nach hinten an den tiefsten Teil der Kloake, in welche es unterhalb der Urogenitalöffnungen einmündet.

Wenkebach (118), dem wir in neuerer Zeit wohl die umfassendste Untersuchung des Organes verdanken, vermag aus seinen entwicklungsgeschichtlichen Ergebnissen weder Schlüsse auf die Function, noch auf eine Homologie mit den Organen anderer Wirbeltiere zu ziehen. Die Entwicklung der Drüsenfollikel steht nach des Verfassers Wissen einzig da, es sei denn, dass man sie im gewissen Sinne vergleichen wollte mit der der Thyreoidea und der Thymus, welche auch aus dem Hypoblasten entstehen. Von einer Homologie mit diesen ist allerdings nicht die Rede, ebensowenig kann man sie mit Retterer einer Tonsille vergleichen. *Wenkebach* hebt besonders hervor, dass er weder die Follikel als wahre Drüsen anerkennen, noch auch das Epithel als echtes Drüsenepithel bezeichnen könne: »wir haben in den Follikeln der Bursa Fabricii ein interessantes Vorbild, wie Epithelium sich in »»*scheinbar lymphoides*«« Bindegewebe umformen kann«.

Wie man sieht, ist auch bezüglich der entwicklungsgeschichtlichen Ergebnisse ein völliger Einklang bisher nicht erzielt worden; namentlich fehlen Bestätigungen über das von *Stieda* beschriebene feine bindegewebige Netzwerk, aus welchem das lymphatische Gewebe hervorgehen soll.

M. *St. Ange* (2) fand die Bursa Fabricii beim weiblichen Embryo im Verhältniss zu den übrigen Organen stärker entwickelt, als beim männlichen; sie bleibt auch beim erwachsenen weiblichen Tier in der ersten Zeit grösser, geht aber später zurück. —

Ueber das topographische Verhalten des Organs zur Kloake giebt derselbe Autor zwei schöne Zeichnungen; hiernach

mündet beim Tauber das Vas deferens am Eingange der Bursa, und so verhält es sich nach meinen eigenen Beobachtungen auch bei Gallus domesticus. Beim weiblichen Tier erhebt sich an derselben Stelle in einer Halbzirkelfalte der Kloake die Harnleiterpapille, beim männlichen stehen daselbst Harn- und Samenleiterpapillen dicht nebeneinander, die letzteren lateralwärts zu den ersteren (Taf. V/VI, Fig. 22). —

Die älteren Autoren sprechen das Organ noch durchweg als secernirende Drüse an; sie können demnach nur jüngere Tiere (vor dem 2. Lebensmonat) untersucht haben, denn nur bis zu diesem Zeitpunkte sind die Epithelfollikel noch schlauchartig mit dem Lumen der Bursa verbunden. Nach M. St. Ange produciren diese »Drüsenschläuche« nun in der That eine albuminoide, fast farblose Substanz, welche durch Erhitzen zu einer mattweissen consistenten Masse gerinnt. Später (bei der Taube vom 16., beim Huhn vom 18. Lebensmonat ab) lassen sich nur noch fadenförmige, wie Comedonen aussehende Massen ausdrücken. Wenkebach hingegen fand eine nur geringe Schleimsecretion und keinerlei anderes Secret, und führt erstere auf wenig zahlreich vorhandene Becherzellen zurück; das Auffinden von Harnsäurecrystallen in den tiefsten Epithelgängen spricht seiner Ansicht nach überhaupt gegen lebhafte secretorische Vorgänge, da jene sonst wohl aufgelöst und fortgeschwemmt wären.

Ausser den, wie ersichtlich problematischen »Drüsen« der Bursa Fabricii fanden Lereboullet und M. St. Ange beim Hahn in den am Ausgange der Bursa gelegenen Längsfalten noch grosse, schlauchförmige Drüsen, welche sich in die folgende Abteilung der Kloake fortsetzen; St. Ange sah bis zur mittleren Zone der Kloake hin Höckerchen auftreten, deren Drüsenschläuche »denen der Bursa analog sind.« Vielleicht erklärt sich so das reichliche Vorkommen von Secret. Im Uebrigen fand er sowohl in Bezug auf Lage wie auf drüsige Auskleidung der Bursa bei beiden Geschlechtern keinen Unterschied.

Die Deutung unseres Organes anlangend, so giebt es im Urogenitalsystem beider Geschlechter fast keinen distal gelegenen Abschnitt, welchem die Bursa Fabricii nicht schon homolog gesetzt wäre. Berthold*) machte die Beobachtung, dass sie bei Wasservögeln stärker entwickelt ist und später schwindet, als bei Landvögeln, und ist gemeint sie für eine Harnblase zu halten. Gegen diese Erklärung aber sprechen die reichlichen »Drüsen« und der Schwund im Alter; überdem haben Vögel, welche eine wirkliche Harnblase besitzen, daneben noch die Bursa. Auch Lereboullet hat die Ansicht ausgesprochen, man könne sie nach ihren Verbindungen für eine Harnblase halten, ohne dass sie deren Function versehe; functionell stellt er sie den transitorischen Gebilden der Thymus und der Nebennieren an die Seite. Abgesehen von den oben angeführten Gegengründen ist jedoch zu berücksichtigen, dass letztere nichts secerniren, während unserem Organ wenigstens bei jungen Tieren eine secretorische Thätigkeit nicht abzusprechen ist. Die Analogie mit der Thymus allerdings hat, auch abgesehen von dem transitorischen Character beider, einen Schein von Begründung in der neuerdings von Kölliker nachgewiesenen Betheiligung des Epithels an ihrer Entwicklung, wie auch Stieda und Wenkebach betonen. Leuckart (64) hält dafür, dass bei den Vögeln der hintere Abschnitt der Kloake, die »sogenannte« Bursa Fabricii der Harnblase entspricht, und findet auffallend, dass hier nicht wie bei den Beuteltieren und Monotremen die Samenleiter dicht hinter den Harnleitern münden. Huschke (43) erklärt diesen scheinbaren Widerspruch dahin, dass die Vasa deferentia allerdings während der frühesten Embryonalperiode sich an der betreffenden Stelle öffnen, später aber nach vorn in den Sinus urogenitalis hineinrücken, wo auch die Mündungsstellen der Oviducte und der Ureteren sich vorfinden. Da nun aber zu keiner Zeit, wie durch die entwicklungsgeschichtliche Untersuchung festgestellt ist, die Wolff'schen

*) Citirt nach Lereboullet.

Gänge in die Bursa einmünden, so wird die Annahme Huschke's, der sie ebenfalls als Harnblase betrachtet, schon hierdurch hinfällig.

Eine Reihe von Forschern haben sie als Homologon accessorischer Geschlechtsdrüsen hingestellt; so hielt Fabricius ab Aquapedente selbst das Gebilde für eine Samenblase, und Geoffroy St. Hilaire war aus morphologischen Gründen ebenfalls der Ansicht, dass sie beim männlichen Vogel der Samenblase —, beim weiblichen dem Uterus der Säuger entspreche. Dieser Auffassung ist entgegen zu halten, dass man niemals Zeugungselemente in ihr gefunden hat; Blainville und Blumenbach haben wenigstens ihre Behauptung, dass sie männlichen Generationsfunctionen diene, nicht weiter begründet, und man würde auch dann nicht verstehen, wozu sie beim weiblichen Tier diene? Martin St. Ange kommt nach gründlicher Erörterung aller Fragen zu dem endlichen Schluss: »also ist die Bursa Fabricii ebenso sehr durch die Position, welche sie einnimmt, durch ihre Communicationen, ihre Structur, ihre secretoischen Producte analog der Prostata der Säuger.« Diese Auffassung des französischen Forschers steht bis heute allein; während Klein (47) allen Säugern eine Prostata zuspricht, hebt er hervor, dass bei den Vögeln keine Analogie derselben vorhanden sei. Nachdem Leydig (57), der bei diesen Tieren bisher alle accessorischen Geschlechtsdrüsen vermisst, ausgesprochen hat, es handle sich um eine Lymphdrüse, halten Perault, Tiedemann und in neuerer Zeit v. Mihálkowics die Bursa für ein Homologon der Analdrüsen, letzterer für ein solches der Nager, dessen ölige Absonderung zum Schutze der Kloake gegen den Harn dient.

Gegen letztere Anschauung aber ist anzuführen, dass die Bursa stets unpaar in der Mittellinie liegt, und dass die Ausführungsgänge der Analbasen anders münden als die unseres Organs; allein wenn man den histologischen Bau beider vergleicht, so finden sich in der That unter den Raubtieren (Canidae) Formen von Anal-

drüsen, welche hierin grosse Aehnlichkeit mit der Bursa Fabricii erkennen lassen. Es wird darauf noch zurückzukommen sein.

Wenkebach bestätigt bei einer Reihe von Vögeln den frühzeitigen Schwund (Degeneration) der Bursa bei beiden Geschlechtern, und zwar tritt derselbe schon etwa im Alter von 8 — 10 Monaten ein. Ob derselbe bei allen Vogelarten in gleichem Tempo und zu gleicher Zeit geschieht, vermochte er nicht zu entscheiden; auch über die Frage, ob das Verschwinden dieses eigentümlichen Gebildes im Zusammenhang stehe mit dem Eierlegen hat er ein Urteil nicht gewinnen können. Das Ergebniss seiner umfangreichen Untersuchungen ist, wie schon bemerkt, dass aus der bisher erlangten Kenntniss des Baues und der Entwicklungsgeschichte der Bursa weder Schlüsse auf ihre Function, noch auf eine Homologie mit Organen anderer Wirbeltiere gezogen werden können, beziehungsweise die meisten hierüber bestehenden Theorien verworfen werden müssen. Keinesfalls hat das Organ mit Geschlechtsfunctionen oder Excretion zu thun, da es in der ersten Zeit des Geschlechtslebens verschwindet. Das einzige, womit Wenkebach es homologisch vergleichbar erklärt, ist der Analsack der Chelonier, »von welchem Organ Bau und Entwicklungsgeschichte unbekannt sind.«

Hierzu habe ich zu bemerken, dass nach Mafsgabe unserer jetzigen Kenntnisse nur den amphibiotischen Sumpfschildkröten Analblasen zukommen, nicht den Land- und Seeschildkröten (s. v. unter Reptilien). Ich habe aber schon andern Orts ausgeführt, dass diese Analsäcke nichts weiter sind als Ausstülpungen der Kloakenwand, bekleidet mit dem von Becherzellen freien Epithel der Kloakenhöhle, und so können sie demnach bezüglich des Baues und der Zusammensetzung nicht mit der Bursa Fabrici der Vögel verglichen werden.

Zum Schlusse möchte ich noch eine Ansicht Leydig's (54) anführen, die von den meisten Bearbeitern unseres Organes übersehen zu sein scheint. Leydig hält, wie bemerkt, die flaschenförmigen Drüsen an der Glans penis der Blind-

schleiche den Schenkeldrüsen der Eidechsen gleichwerthig. Er meint nun, »dass der von Stieda und Gallén erkannte Bau der Follikel bis jetzt einzig und allein dem verglichen werden kann, was über die Zusammensetzung der Penisdrüsen ausgesagt wurde.« Da diese aber mit dem Geschlechtsleben der Reptilien in Verbindung stehen, so müsste man auch die Follikel der Bursa in den Kreis dieser Organe einbeziehen. Die lymphoide Substanz, welche die Follikel umgiebt, findet nach der Ansicht Leydig's ihre Analogie in den weiten Lymphräumen der Genitalorgane der Saurier, und Leydig weist besonders darauf hin, dass dieses »räthselhafte Organ« der Vögel bis jetzt nur jenen Bildungen verglichen werden kann, welche sich bei den Reptilien, also den nächsten Verwandten der Vögel finden. »Die Organe, bei den Eidechsen an die Innenfläche der Oberschenkel gelagert, stehen bei den Blindschleichen an den Ruthen und bei den Vögeln sind sie in eine Aussackung der Kloake verlegt.« —

Ich selbst habe die Bursa Fabricii eines 7 Wochen alten Exemplares von Gallus domesticus und die eines jungen Astur palumbarius ♀ untersucht.

Das Organ in toto ist umgeben mit einer zarten kernhaltigen bindegewebigen Hülle; hierauf folgt eine mächtige Muscularis, welche unregelmäfsige Schichtung aufweist, deren längs verlaufende Züge aber im Allgemeinen nächst dem Lumen liegen. Der nach innen folgende Teil der ziemlich dicken Wand ist aufgebaut aus einer grössern Anzahl zwiebelschalenartig aneinander gelegter Blätter, welche im Wesentlichen aus lymphadenoidem Gewebe bestehen. Jede dieser Lamellen ist für sich von beiden Seiten umkleidet mit einer feinen bindegewebigen Scheide, und letztere stehen durch Quersepten untereinander in Verbindung, sodass jede »Zwiebelschale« in ein bindegewebiges Fächerwerk zerfällt, in dessen Räume grosse, meist unregelmäfsig viereckige Ballen von Lymphzellen (die Follikel) eingelagert sind.

Die bindegewebige Umhüllung jeder einzelnen Lamelle trägt nun ein einschichtiges, regelmäfsiges Cylinderepithel; zwischen

je zweien von ihnen bleibt ein, sonaeh allerseits von Epithel bekleideter Spaltraum übrig, weleher vielleieht Lymphe enthält, in dem ieh aber Lymphocythen nieht auffinden konnte. Betrachtet man die grossen Lymphfollikel genauer, so gewahrt man in ihnen einen hellen Hof, in welehem die Lymphoeythen spärlieher sind und zerstreuter liegen; er ist umgeben von einer sehmalen Begrenzung lamellösen Bindegewebes, welches Capillaren mit sich führt. Diese hellen Inseln treten besonders schön hervor in Biondi-Präparaten, bei welcher Behandlung sieh ihre bindegewebige Begrenzung tief rot tingirt, während die grün gefärbten Kerne der Lymphoeythen sieh wirkungsvoll abheben; man hat ganz den Eindruek eines Keimcentrums, und meistens wiederholt das helle Feld die Form des Lymphoeythenballens, in welehem es gelegen ist. Sehr dünne Sehnitte lassen es nieht mehr erkennen, es nimmt demnaeh nur einen eentralen Teil des Lymphknotens ein; unsehwer lässt sieh beobaehten, wie von der bindegewebigen Hülle feine Züge in das helle Feld einstrahlen, welehe sternartig verästelte Zellen enthalten. Es ist das wahrseheinlieh jenes von L. Stieda zuerst beschriebene zarte Netzwerk, dessen Existenz später bestritten wurde, und darnaeh handelt es sieh in der That um eehtes adenoides Gewebe; die hellen Felder müssen wir wohl als Keimeentren auffassen, welehe seharf umgrenzt, in den Lymphfollikeln ihre Lage haben (Taf. V/VI, Fig. 23). Die Lymphoeythen boten Besonderheiten nicht dar, aueh konnte ieh Teilungserseheinungen nirgend wahrnehmen; die Neigung der Kerne, sich im Biondi-Gemiseh mit Methylgrün zu beladen war nieht stark ausgesproehen und unregelmäfsig; der Form naeh sind sie rundlieh, aber von sehr versehiedener Grösse, und zeigen ein um so helleres Aussehen, je grösser sie sind. Aueh war im Chromatingerüst keinerlei Regelmäfsigkeit zu entdeeken, doeh sieht man oft 2 Nueleolen. Der protoplasmatische Zellleib ist gegen die Grösse der Kerne verschwindend. —

Monotremen und Marsupialen.

Die Verhältnisse der accessorischen Geschlechts- und Kloakendrüsen sind bei den Schnabel- und Beuteltieren etwas complicirter als bei den vorher beschriebenen Tierklassen, da neben Rectal- oder Analdrüsen bei ihnen auch Cowper'sche Drüsen und Glandulae urethrales auftreten. Manche in der Literatur bisher beigebrachte Angaben über diese Gebilde bei den einzelnen Tieren sind nicht ohne Widerspruch untereinander, doch haben die umfangreichen Untersuchungen Oudemans' (80), dem ein grosses Material zur Verfügung stand, in Vieles Klarheit gebracht. Bei der grossen Schwierigkeit der Materialbeschaffung gewähren die Sammlungen, welche Semon (95) neuerdings bei seinem Aufenthalte in Australien zu erwerben Gelegenheit hatte, eine tröstliche Aussicht auf demnächstige gründliche histologische und entwicklungsgeschichtliche Erforschung. Leider bringen er und Römer (87) in ihren bisherigen Publicationen über Monotremen und Marsupialen auf accessorische Geschlechts- und Kloakendrüsen Bezügliches nicht bei. Ich selbst habe mangels geeigneten Materials eigene Untersuchungen nicht anstellen können, und muss mich mit einer kurzen Zusammenfassung dessen begnügen, was wir bis heute über die uns interessirenden Verhältnisse wissen.

Glandulae vesiculares.

Schon Rudolf Wagner (115) spricht allen Beutel- und Schnabeltieren Samenblasen ab, und das wird von M. St. Ange (2) für Echidna und Didelphis Crabier, welch' letzterem auch das Caput gallinaginis fehlt, bestätigt. Als Einziger beschreibt Treviranus (110) beim Opossum drei in die Harnröhre mündende drüsige Gebilde, deren obern beide er den »accessorischen Samenblasen« des Igels und der Nager gleichsetzt. Mir ist in der Literatur kein Fall vorgekommen, wo ein Autor Samenblasen bei den in Rede stehenden Tieren beschrieben hätte — und doch ist gerade Didelphis virginiana das am

häufigsten untersuchte! Ich glaube desshalb nicht, dass die von Treviranus beschriebenen Drüsen den Gl. vesiculares anderer Säuger verglichen werden können, und diese Zweifel werden zur Gewissheit erhoben durch die Befunde Oudemans', welcher bei allen von ihm untersuchten Beutlern und Schnabeltieren das Fehlen sowohl der Gl. vesiculares, als der Gl. vasis deferentis bestimmt feststellte.

Glandulae prostatae.

Gibt es Glandulae prostatae? M. St. Ange (2) fand keine solche bei Didelphis Crabier, und von zahlreichen Untersuchern wird für Monotremen und Beuteltiere über eine Vorsteherdrüse nichts berichtet. Nur Leydig (56) schreibt allen Säugern eine solche zu, mithin auch unsern Tieren, bei denen sie nach seiner Erfahrung aus cylindrischen Schläuchen bestehen. Oudemans konnte eigentliche Gl. prostatae nicht beobachten; dagegen sind die Gland. urethrales stark entwickelt, und diese sind es auch wohl, welche Leydig als Prostata angesprochen hat.

Glandulae Cowperi.

Anlangend die Cowper'schen Drüsen, so haben sie nach Cuvier bei Didelphis, Phalangista, Phascolomis, Halmaturus giganteus und Hypsiprymnus mur. einen ähnlichen Bau wie die des Igels*), und Rud. Wagner erkennt den Beutlern auch der Zahl nach die höchste Entwicklung dieser Drüsen zu, indem sie sich bis zu 6 Stück bei ihnen vorfinden. Leydig sah sie bei den von ihm untersuchten Beuteltieren als unpaares Gebilde, und M. St. Ange beschreibt für Didelphis Crab. Cowper'sche Drüsen, welche aus einer Gruppe unregelmäfsiger Schläuche bestehend, am untern Ende des Blasenhalses ihre Lage haben. Für Ornithorhynchus giebt er eine am Anfang des Penis gelegene

*) Cuvier hat die sogenannte 2. Prostata des Igels gemeint, welche früher allgemein als die Cowper'sche Drüse dieses Tieres angesehen wurde. (s. Erinaceus.)

paarige Drüse an; bei Didelphis, dem ausser den Urethraldrüsen sämmtliche accessorischen Geschlechtsdrüsen zusammt dem Schnepfenkopf fehlen, erreicht die Cowper'sche Drüse eine bedeutende Entwicklung, und setzt sich zusammen aus 8 kleinen Taschen mit drüsigen Scheidewänden, welche ihr Product in die Urethra ergiessen (Taf. V/VI, Fig. 24). Treviranus (110) hielt beim Opossum ♂ das unterste der drei Drüsenpaare für eine Cowper'sche.

Oudemans fand die Cowper'schen Drüsen der Monotremen, welchen ausser den Gl. urethrales alle sonstigen accessorischen Geschlechtsdrüsen fehlen, bezüglich ihrer Grössenverhältnisse in Uebereinstimmung mit denen der übrigen Säuger, und macht auf die sehr langen Ausführungsgänge aufmerksam. Bei den Marsupialen entwickeln sie sich früher, als die Gl. urethrales und sind in der Regel bis zu 3 Paaren vorhanden. Sie bestehen gleich den Urethraldrüsen nach Oudemans' Untersuchungen aus verzweigten Röhren, ohne Tunica propria, nur durch Bindegewebe voneinander getrennt, und sind in keiner Tierordnung so zahlreich als hier. Sie scheinen demnach Functionen fehlender Drüsen übernehmen zu können, ein Verhalten, worin Schnabel- und Beuteltiere einzig dastehen.

Analdrüsen der Marsupialia.

Die Schnabeltiere entbehren der Analdrüsen, dagegen ist der Reichtum an diesen Organen bei den Marsupialen geradezu auffallend. So beschreibt Carus (20) für Phalangista ursina ♀ 4 grosse Analdrüsen, und ebensoviel für Didelphis dorsigera ♀, während bei Didelphis Philander ♂ nur eine starke Afterdrüse abgebildet wurde. Diese Gebilde ergiessen ihr öliges Secret in den dem After entsprechenden Teil der Kloake; überdies enthält der äussere Rand der Kloakenmündung noch zahlreiche Talgdrüsen. Auch für Didelphis Crabier ♂ giebt M. St. Ange zwei mächtige Analdrüsen an, deren freie Oeffnungen zwischen den Fasern des Sphincter ani münden, welch' letztere auch noch die Cowper'schen Drüsen mit umfassen (Taf. V/VI,

Fig. 24). Beim weiblichen Tier, welches Drüsen anderer Art nicht besitzt, sind die Analblasen zweilappig und der Ausführungsgang der links belegenen doppelt. Brass (7) constatirt bei den Beuteltieren stehend zwei grosse, runde und an der Oberfläche glatte Rectaldrüsen, welche mit feinen langen Ausführungsgängen versehen in der, Anus und Vulva- bezw. Kloakenöffnung umgebenden Ringmuskulatur eingebettet liegen. Neben diesen grössern fand er bei Opossum und Wombat noch zwei kleinere Drüsen mit kürzeren Ausführungsgängen; für den Wombat ♀ zeichnet auch Wiedersheim (113) Rectaldrüsen (Ausstülpungen) in grösserer Anzahl.

Sporndrüse bei Monotremen.

Semon (95) beobachtete bei Echidna eine eigentümliche Drüse am Sporn, welche in der Brunstzeit vielleicht anstatt der fehlenden Analdrüse dient. Es ist diese Drüse bei beiden Monotremenfamilien, und zwar bei beiden Geschlechtern vorhanden. —

Wenn wir zusammenfassen, was über accessorische Geschlechts-, Kloaken- und Afterdrüsen bei Schnabel- und Beuteltieren bekannt ist, so ergiebt sich, dass die Monotremen diese Gebilde in geringster Entwicklung zeigen, indem Afterdrüsen, Gl. vesiculares und eigentliche Gl. prostatae fehlen; vorhanden dagegen sind gut entwickelte Cowper'sche- und Urethraldrüsen. Die Marsupialen dagegen lassen eine besonders reichliche Entwicklung von Analdrüsen erkennen; sie besitzen von allen Tieren wohl die grösste Anzahl von Cowper'schen Drüsen, auch gut ausgebildete Gl. urethrales, wogegen Gl. vesiculares-, prostatae-, und vasis deferentis fehlen. —

Edentaten.

Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, Mitglieder dieser Tierclasse zu untersuchen, und auch in der einheimischen Literatur Angaben über die accessorischen Geschlechtsdrüsen derselben

nicht gefunden. Oudemans (80) untersuchte Bradypus, Myrmecophaga, Dasypus und Manis und verglich ausserdem noch 7 Arten. Seine Ergebnisse lassen sich zusammenfassen in den Satz, dass die Edentaten in Hinsicht auf die accessorischen Geschlechtsdrüsen einen eigenen Typus nicht darbieten, dass aber Urethraldrüsen überall vorzukommen scheinen. Bei Manis und Myrmecophaga finden sich Glandulae vesiculares, Cowper'sche Drüsen vom gewöhnlichen Typus nur bei den Dasypodidae; bei Bradypus und Myrmecophaga konnte er Drüsen feststellen, welche in und unter dem Musc. urethralis gelegen, auf Grund ihrer Ausmündungsstelle als Cowper'sche Drüsen aufgefasst werden dürfen. —

Sirenia.

Mit einiger Sicherheit konnte Oudemans unter Zugrundelegung der spärlichen einschlägigen Literatur und nach Untersuchung von Halicore und Manatus nur das Vorhandensein von Gl. vesiculares annehmen, welche im Bau Aehnlichkeit mit denen der Equidae zeigen sollen. —

Cetaceen.

Nach Wiedersheim (113) fehlen beiden Geschlechtern die Cowper'schen Drüsen, nach Rudolf Wagner (115) auch die Gl. vesiculares; dagegen bildet die Vorsteherdrüse eine einzige grosse Masse. Carus (20) beschreibt bei Delphinus Phocaena ♂ eine einfache Prostata, welche zusammt der Harnröhre umschlossen wird von einem mächtigen Muskel; Gl. vesiculares oder entsprechende Erweiterungen des Vas deferens fehlen, dagegen sind zwei Rectaldrüsen vorhanden, welche sich aber nicht in den After, sondern vor demselben im Mittelfleisch eröffnen. Leuckart (64) sah beim Delphin als Ausmündungen der Gl. prostatae zahl-

reiche, feine Spältchen, die zum Teil ganz regelmässig in Längsreihen angeordnet waren, und zwar unterhalb der untern Fläche des Veru montanum; beim Narval dagegen fanden sie sich im untern Teil der Samenleiter. Leydig (56) lässt die Gl. prostatae beim Delphin sich um grössere Hohlräume gruppiren, in welche die Drüsenbläschen einmünden; aus den Hohlräumen geht dann der Ausführungsgang hervor.

Nach den Beobachtungen Duvernoy's (22) ist der Sinus prostaticus bei den Cetaceen mächtig entwickelt; der Eingang ist nicht selten bei Phocaena durch ein verticales Septum in zwei Oeffnungen zerlegt; Leuckart*) sah dieses Verhalten gleichfalls bei einem Delphin, dagegen bei Monodon monoceros und Phocaena communis auch Exemplare mit nur einer Oeffnung. Bei letzterer findet sich nach Oudemans' Untersuchungen zwar eine geringe Anschwellung des Vas deferens, welche aber bemerkenswerter Weise Drüsen nicht enthält.

Gl. vesiculares- und prostatae fehlen. Die von älteren Beobachtern beschriebene Prostata kennzeichnet Oudemans als Gl. urethrales, weil sie eine Schicht innerhalb des Musc. urethralis bilden, welcher bei Phocaena mächtig entwickelt ist. Die von Leuckart (s. o.) gesehene eigentümliche Anordnung der Ausführungsgänge wird von Oudemans für Phocaena bestätigt.

Nach den übereinstimmenden Ergebnissen aller Untersucher müssen wir demnach feststellen, dass bei den Cetaceen keine andern accessorischen Geschlechtsdrüsen vorkommen, als eine Schicht von Gl. urethrales, welche von den ältern Autoren als Prostata bezeichnet wurde, und die distal vom Schnepfenkopf in einen kurzen bestimmten Abschnitt der Harnröhre, oder wie Leuckart bei Monodon beobachtete, in den letzten Teil des Samenleiters ausmündet. —

*) Citirt nach Oudemans.

Insectivora.

Beim Studium der ältern Literatur über die accessorischen Geschlechtsdrüsen dieser Tiere kommt man bald zu der Erkenntniss, dass es neben den Nagern kaum eine Säugetierordnung giebt, deren Beschreibung bezüglich der Benennung und physiologischen Deutung der uns interessirenden Organe eine grössere Confusion aufweist und reicher ist an Widersprüchen, als die der Insectivoren. Es hängt das zusammen einesteils mit dem ausserordentlichen Reichtum der Insectenfresser an solchen Gebilden, anderenteils und nicht zum letzten ist es darin begründet, dass hier ein einheitliches Schema überhaupt nicht zu geben ist, da die einzelnen Genera selbst unter sich grosse Abweichungen erkennen lassen. Auch bei den am meisten untersuchten, weil am leichtesten zugänglichen Tieren, dem Igel und dem Maulwurf vermissen wir hinsichtlich der Benennung und Deutung der betreffenden Organe eine einheitliche Auffassung. Um nur der Samenblasen zu gedenken, so unterscheidet Cuvier beim Igel deren 4—5, Prévost und Dumas ebensoviele, Daubenton nur 3; Seubert (97) fand deren 4, und ebensoviele hatte Duvernoy schon früher angegeben. Treviranus kam auf 3 Paare, Carus aber giebt sowohl für Erinaceus europaeus, als auch für Centetes caudatus und für den geöhrten ägyptischen Igel nur 2 Paare an! Mit der Cowper'schen Drüse geht es nicht anders — sie wurde von allen Forschern bis auf Leydig unrichtig gedeutet. Treviranus nahm sie für den europäischen Igel ganz in Abrede und kam damit der Wahrheit am nächsten, da sie zu jener Zeit noch nicht entdeckt war; Cuvier hielt die mittlere Samenblase für die Cowper'sche Drüse, und Carus das untere Paar, ebenso Johannes Müller (70), der sie ausführlich beschreibt. Erst Leydig (56) war es vorbehalten, das wirkliche Organ zu entdecken, und führt die Cowper'sche Drüse des Igels heute zu Ehren des verdienten Forschers auch die Bezeichnung »Leydig'sche Drüse«.

Anlangend die Gland. prostatae, so zeichnet Johannes Müller die aufgeblasene Vorsteherdrüse des Igels, und fand sie im Bau gleich der Cowper'schen Drüse; hierin hatte er unbewusst Recht, denn beide von ihm gemeinten Organe sind Gl. vesiculares von einerlei Bau. Treviranus hat unzweifelhaft die wirkliche Prostata gesehen, da er an ihr Ausführungsgänge nicht entdecken (ist wohl gemeint, nicht isoliren) konnte. Dementgegen zeichnet Alexander Ecker (26) einen Ausführungsgang, der sich in gleichmässig dünne, am Ende fingerartig gespaltene Blinddärmchen verzweigt, und Carus sah ebensowohl beim europäischen wie beim ägyptischen geöhrten Igel 2 stark entwickelte, den Blasenhals dicht umschliessende Vorsteherdrüsen. Leydig endlich vergleicht die Prostata des Igels im Bau ganz der der Ratten und Mäuse; sie setzt sich zusammen aus lang ausgezogenen, geteilten Blindschläuchen, die in verschiedenen Portionen angeordnet sind, und letztere sind (wie bei den Nagern) wieder unter sich selbst in Hinsicht auf das Secret verschieden: die einen liefern ein fett-, die andern ein eiweissähnliches Secret.

In Bezug auf Gl. vasis deferentis sind alle Beobachter einer Meinung, dass weder diese noch auch überhaupt eine Auftreibung des Samenleiters vorkommt.

Ich habe von den Vertretern dieser Ordnung den Igel und den Maulwurf untersucht, und nehme die Beschreibung des Igels vorweg.

Erinaceus europaeus ♂.

Eine sehr ausführliche Bearbeitung der accessorischen Geschlechtsdrüsen von Erinaceus europaeus verdanken wir Mauritius Seubert (97), welcher eine gute Abbildung dieser beim Igel so auffallend mächtig entwickelten Organe giebt, die von Oudemans teilweise reproducirt wird und die auch ich wiedergebe, da sie in völliger Uebereinstimmung mit dem von mir Gefundenen steht (Taf. V/VI, Fig. 25 u. Taf. VII/VIII, Fig. 29). Seubert unterscheidet 3 Paare von Gl. vesiculares (Ves. sem. I,

II und III, eine Prostata und eine Cowper'sche Drüse. Die von ihm gewählten Bezeichnungen und Deutungen können wir heute als zutreffend nicht mehr erachten. Zwar die 3 Paare von Samenblasen lassen sich vertreten, wiewohl im strengen Sinne nur von einer, allerdings auffallend grossen Gl. vesicularis die Rede sein kann, die aber in mehrere unter sich symmetrisch gelegene Lappen zerfällt. Die von Seubert »Prostata« genannte Drüse müssen auch wir als solche ansprechen, aber mit Leydig als eine zweite Prostata noch hinzufügen die Drüse, welche Seubert als Cowper'sche bezeichnet. Doch bietet, wie wir sehen werden, dieselbe in Bezug auf das histologische Detail gewisse Abweichungen. Die wirkliche Cowper'sche Drüse des Igels wurde, wie bemerkt, als stark entwickeltes Drüsenpacket in den Fasern des Musculus urethralis von Leydig entdeckt.

Glandulae vesiculares.

In der Brunstzeit ungeheuer entwickelt, liegen die gelappten Gl. vesiculares der ventralen Seite der Harnblase an, und lassen schon mit unbewaffnetem Auge erkennen, dass es sich bei ihnen um aus Schläuchen aufgebaute drüsige Organe handelt. Wir müssen also die sog. Samenblase des Igels als zusammengesetzte, tubulöse Drüse auffassen.

Um die Einheitlichkeit in Bau und Function festzustellen, habe ich aus jedem Einzellappen Stückchen für sich fixirt und nach verschiedenen Methoden untersucht, will aber schon hier bemerken, dass ich nennenswerte Unterschiede nicht habe finden können. Im mittleren Lappen lagen die Drüsenschläuche am meisten vereinzelt; dafür finden sich hier Venen von erheblichem Durchmesser und zahlreiche Bündel markloser Fasern; Ganglienzellen habe ich nicht beobachtet. Das Gesammt-Ergebniss war folgendes: Die grossen Lappen sind als Ganzes umgeben von einer zarten bindegewebigen Kapsel, welche einen lamellösen, Lymphspalten in sich einschliessenden Bau hat, muskulöse Elemente aber nicht erkennen lässt. Sie zerfallen in eine Anzahl secundärer Läppchen, die sich ihrerseits zusammensetzen aus

Gruppen von nur wenig geschlängelten Drüsenschläuchen, die niemals sich verästeln oder Anastomosen eingehen, und deren Zahl zuweilen auf 1—2 herabsinken kann. Jede dieser Gruppen, und da wo er vorkommt, auch der isolirte Drüsenschlauch, ist mit einer circulär angeordneten Schicht von glatter Muskulatur umgeben, deren Elemente auch den wesentlichsten Bestandteil der Wand der Tubuli selbst ausmachen; vereinzelte Muskelzellen liegen zerstreut in dem an weiten Venen, Arterien und marklosen Fasern reichen intertubulären Bindegewebe.

Die Propria erhebt sich häufig zu regelmässigen Falten, in welchem Falle das Epithel in Büscheln angeordnet steht und die Kerne stäbchenförmig erscheinen. Bei glatter Propria haben sie eine runde, bis schwach elliptische Configuration, und nehmen den grössten Teil der niedern Cylinderzellen ein, welche einschichtig stehen und deren Protoplasma gleichmässige Körnung aufweist. Streckenweise ist der Zellbesatz mit Secretfetzen bedeckt; im Uebrigen treten auch hier mit der Heidenhain'schen Beiz-Hämatoxylinbehandlung die von Cohn (125) und Bonnet (124) beschriebenen Deckleisten in schärfster Zeichnung auf. Im Epithelbesatz finden sich spärlich Querschnitte von Capillaren (Taf. V/VI, Fig. 26).

Ich stehe also in Widerspruch mit Oudemans, welcher die Drüsenröhren als stark geschlängelt und verästelt kennzeichnet; nur selten habe ich gesehen, dass in demselben Schnitte ein und derselbe Schlauch an zwei Stellen getroffen wäre, sodass eine nennenswerte Krümmung kaum vorliegen kann. Auch finde ich im Gegensatz zu ihm vielfach in das Lumen einspringende Leisten oder Falten des auskleidenden Epithels. Möglich, dass das von Oudemans untersuchte Material durch Secretdruck ausgedehnt war.

Glandulae prostatae.

Da die beiden Vorsteherdrüsen des Igels bezüglich der drüsigen Elemente übereinstimmend gefunden werden, so gilt

das hier Gesagte für beide. Die obere (Prostata I) liegt an der ventralen Seite des untern Blasenpoles, die untere (Prostata II) beim ausgewachsenem Tier zum allergrössten Teil nicht mehr im Becken, sondern ausserhalb desselben. Wenn man rechts oder links in geringer Entfernung seitlich vom After einen Schnitt durch die Haut führt, so kommt man unmittelbar auf die letztgenannten Drüsen, welche also in grosser Ausdehnung die äussere Oberfläche des Schenkels bedecken. Wegen dieser ihrer Lage ist auch Seubert wohl veranlasst worden, sie für Cowper'sche Drüsen anzusehen.

Die Drüsenschläuche, welche auch hier im Allgemeinen wenig gekrümmt erscheinen und ein mehr gestrecktes Verhalten erkennen lassen, liegen stellenweise so dicht aneinander gedrängt, und besitzen eine solche Wandstärke, dass man bei schwacher Vergrösserung den Eindruck eines Bündels starkwandiger Arterien hat. Jeder Drüsenschlauch erweist sich in seiner Wand durchsetzt von einem dichtem Geflecht glatter Muskelfasern; grössere Gruppen solcher Schläuche werden dann wieder gemeinsam umfasst von breiteren Zügen derselben, und ebenso ist auch das intertubuläre Bindegewebe ziemlich reich an ungestreifter Muskulatur. Die einzelnen Muskelzellen fallen auf durch ihre stellenweis enorme Länge, und durch das Verhalten ihrer rechtwinklig abgestutzten Pole; sie besitzen dementsprechend einen ungewöhnlich langen, stäbchenförmigen Kern. Unter den zahlreichen Gefässen des Drüsenstroma's fallen die Venen auf durch bedeutende Weite; selten aber sieht man, dass (wie z. B. bei den Gl. vesiculares verschiedener Säuger) die Capillaren dicht unter das Epithel treten, oder dass dieses auf ihren Wänden stünde. Bemerkenswert ist endlich der grosse Reichtum des intertubulären Gewebes an derben elastischen Fasern, die teils in spiraligen und korkzieherartigen Krümmungen, teils in ganz unregelmässiger Anordnung sich präsentiren.

Das Drüsenepithel, aus hohen schmalen Zellen bestehend, lässt noch eine zweite Schicht niedrigerer Zellen erkennen, deren Kern senkrecht zur Längsachse der Zelle liegt. Die im Uebrigen scharf

begrenzten, am distalen Ende rechtwinklig abgeschnittenen Zellen lassen besonders an Thioninpräparaten ein schön ausgesprochenes Filarnetz hervortreten. Die Kerne der obern Zellschicht liegen in der Mitte des Zellleibes, nehmen aber an manchen Stellen diesen fast ganz ein. Hie und da sind sie von biscuit- bis stäbchenartiger Form, und lassen Unregelmässigkeiten erkennen, die ich nicht auf secretorische Vorgänge zurückführen möchte; denn in den Schläuchen der Prostata I fand sich wenig oder gar kein Secret; stets konnte ich 1—2 gut ausgesprochene Nucleolen beobachten, welche auch den hellen, ovalen- bis bläschenförmigen Kernen der untern Zellschicht nicht fehlen.

In den Gewebsspalten der Propria und im Epithel sieht man ganze Strassen von Leucocythen; spärlich solche auch im Drüsenlumen selbst.

Weniger in der ersten, als in der Gl. Prostata II finden sich zwischen dem secernirendem Epithel ziemlich zahlreiche helle Zellen, welche einen meist runden, grossen Kern enthalten. Sie liegen zuweilen der Propria dicht an, und zeigen unregelmässige Formen; hie und da sintern auch 2—3 solcher Zellen zusammen, wie sich aus der Anzahl der Kerne erkennen lässt. Sie enthalten meist mehrere Nucleolen. Sehr eigentümlich war mir in der zweiten Gl. Prostata ein ziemlich regelmässig begrenzter grosser Heerd lymphoiden Gewebes, dessen Zellen in Thionin zum Teil eine Kernfärbung nicht annehmen und in dessen unmittelbarer Nähe eine kleine Arterie verläuft. Kleinere Heerde fanden sich zerstreut durch die ganze Drüse (Taf. V/VI, Fig. 27).

Cowper'sche Drüsen.

Diese, wie erwähnt von Leydig entdeckten Organe stellen zwei ganz von den Fasern des Wilson'schen Muskels bedeckte, mächtig entwickelte drüsige Körper vor, welche mit zahlreichen Oeffnungen in die Harnröhre einmünden. Sie setzen sich zu-

sammen aus einer grossen Anzahl Läppchen; man muss ihnen einen alveolären Bau zuschreiben. Das interalveoläre Bindegewebe ist nur spärlich entwickelt, die Läppchen liegen dicht aneinander gedrängt. Das Epithel besteht aus kurzen Cylinderzellen, und bietet keine Besonderheiten.

Sinus prostaticus.

Der Uterus masculinus, oder wie ihn Leuckart (64) und nach ihm Oudemans entgegen Leydig nennen, die Vagina masculina ist beim Igel mächtig entwickelt, und stellt entweder eine Ausstülpung der hintern Wand der Harnröhre, oder einen blindsackartigen Abschluss ihrer selbst vor. Ueber das am häufigsten vorkommende Verhalten der Einmündung des Vas deferens und der Harnblase in die Urethra, und über die jeweilig verschiedene Lage der Einmündungsstellen zur Vagina masculina giebt Oudemans 3 Abbildungen, auf die ich verweise. Nur in dem Falle ergiesst sich das Sperma in die Vagina masculina selbst, wo sie eine über die Harnblaseneinmündung nach hinten hinausgehende blindsackartige Verlängerung der Urethra vorstellt.

Anlangend die Localisirung der Ausführungsöffnungen der Kanäle des Harn- und Geschlechtsapparates in die Urethra, so besitzen wir darüber neben Untersuchungen Rymer Jones' *) solche von Leuckart und von Seubert; da man aber erst später durch Leydig zu einer einheitlichen Auffassung der accessorischen Geschlechtsdrüsen des Igels gelangt ist, so hat Oudemans die bisher als richtig angenommenen Angaben jener Autoren einer Nachprüfung an Schnittserien unterzogen, und einer Richtigstellung bedürftig gefunden. Er hat über das Gefundene eine schematisirte Zeichnung gegeben, und konnte nach dieser auf und neben dem Caput gallinaginis 15 Oeffnungen nachweisen, deren 2 am meisten proximal (der Harnblase zu) gelegene den Ausführungsgängen der Gl. Prostata II angehören;

*) Citirt nach Oudemans.

etwas weiter distal liegen die 3—4 der Gl. vesiculares; die nächsten 2 sind die der Vasa deferentia, und am meisten distal münden die Ausführungsgänge der Gl. Prostata I. An der Spitze des Veru montanum aber eröffnet sich die Harnblase in eine Spalte; das ist jene »Rimula ejaculatoria« Seubert's, von der er meinte, dass in sie sämmtliche Ausführungsgänge sich ergössen, und die er für die gründliche Durchmischung der Secrete äusserst zweckmässig fand. (Taf. VII/VIII, Fig. 29.)

Die Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüsen münden, wie erwähnt, mit einer grossen Anzahl von Oeffnungen in den vom Urethralmuskel umgebenen Teil der Harnröhre ein, manche nach Oudemans' Zeichnungen bis zu halber Höhe des Schnepfenkopfes.

Es ergiebt sich hieraus, dass die Entfernung der Drüsen zu der ihrer Ausmündungsstellen in einem gewissen umgekehrten Verhältniss steht; so eröffnen sich die Gl. prostatae II als am meisten distal gelegen, auf dem Veru montanum am meisten proximal, und umgekehrt, die mehr proximal gelegenen Gl. Prostatae I fast an der Spitze des Schnepfenkopfes, während die ganz oralwärts situirte Samenblase mit ihren Ausmündungsstellen etwa die Mitte zwischen beiden hält. —

Die Untersuchungsergebnisse über die accessorischen Geschlechtsdrüsen von Erinaceus europaeus kurz zusammenfassend, so haben wir, abgesehen von der ungewöhnlichen Entwicklung dieser Organe insofern eine Abweichung vom gewöhnlichem Typus der Säuger festzustellen, als er 2 Paare von Gl. prostatae besitzt, dagegen der Gl. vas. def. ermangelt; ebenso fehlen ihm Praeputial- und Analdrüsen. Leydig hat, wie mehrfach bemerkt, jene im Urethral-Muskel gelegenen Drüsenpackete Cowper'sche Drüsen genannt, und Oudemans diese Auffassung zu der seinigen gemacht; hierbei ist zu bemerken, dass er bei den bisher beschriebenen Tieren solche Drüsen mit Rücksicht auf das topographische Verhalten stets Gl. urethrales nennt, und dass hier nur der sich auch bei andern Säugern wiederholende alveoläre Bau des Gebildes, und allenfalls die Localisation

der Mündungen der Ausführungsgänge, nicht aber die Lage des Organs einige Berechtigung dafür giebt, sie als Cowper'sche Drüse anzusprechen.*) Auch die Auffassung der bisher von den Untersuchern als »Cowper'sche« angenommenen Drüse im Sinne einer zweiten Prostata ist nur durch eine Aehnlichkeit des histologischen Aufbaues bezüglich der drüsigen Elemente der Prostata I begründet; im übrigen finden sich in ihr, wie wir gesehen haben, grosse Heerde lymphatischen Gewebes, auch ist das Epithel der Drüsenschläuche trotz sonstiger Aehnlichkeit nicht unbeträchtlich höher. Während in der Prostata I die Kerne fast den ganzen Zellkörper erfüllen, nehmen sie in der zweiten, abgesehen von Erscheinungen des Secretdruckes, nur das untere Dritteil des Zellleibes ein. Der gewaltigste Unterschied aber besteht, wie wir sehen werden, im Bau des Ausführungsganges und seiner nächsten drüsigen Umgebung. Leydig fand nun bei Insectivoren und Nagern dort, wo Gl. prostatae in mehrfacher Anzahl vorhanden sind (und das gilt auch für die Fledermäuse), dass sie auch in Bezug auf das Secret sich verschieden verhalten, indem die einen ein fett-, die andern ein eiweisshaltiges Product liefern. Das letztere hält er für die betreffenden Organe des Igels, Maulwurfs, der Ratte und der Maus identisch; im Drüsenproduct dieser Tiere beobachtete er grosse, blasse, eiweissartige Klumpen, welche sich aus Haufen von hellen, scharfgerandeten Körpern zusammensetzen, und die sich beim Zusatz von caustischem Natron auflösen.

Obwohl die von mir untersuchten Tiere aus der Mitte des April bis Anfang Mai stammten, so konnte ich doch bedauerlicherweise fast gar kein Secret von ihnen gewinnen, sodass ich die Verschiedenartigkeit des Prostatasecretes aus eigener Anschauung nicht kenne. Doch möchte ich hier hinweisen auf die in Folgendem für den Ausführungsgang und die ihn umgebenden Drüsenpartien der Prostata II beschriebenen histologischen Befunde, welche uns besagen, dass wir diese Drüse

*) Hinsichtlich der Ausführungsgänge findet sich Aehnliches nur bei den Equidae (s. d.).

als eine solche gemischten Characters ansprechen müssen, indem der dort gekennzeichnete Abschnitt ganz einer Rectal- bezw. Talgdrüse gleicht. So sehen wir den von Leydig aus dem Secret erhobenen Befund beim Igel durch die histologische Differenzirung des Gewebes erklärt und begründet.

Ausführungsgänge.

Um mich zu vergewissern, ob gewisse histologische Details, wie sie F. Merkel (126) für die Speichelröhren des Menschen, R. Krause (50) aber in neuerer Zeit für die der Gl. retrolingualis des Igels und anderer Tiere beschrieben hat, auch in den Ausführungsgängen der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei Erinaceus vorkommen, und in der Absicht festzustellen, ob wir nicht auch hier etwa wie bei den Speichelröhren eine Betheiligung des Epithels an der Secretion nachweisen können, hielt ich für geboten, die Ausführungsgänge der uns interessirenden Organe an Schnittserien mit verschiedenen Methoden zu untersuchen.

Wie ich vorweg bemerken will, fand ich von Zellstructuren, welche an die der Speichelröhren erinnern, nichts. Die Ausführungsgänge der beiden in der Medianlinie einander anliegenden Lappen der Gl. vesicularis sind von einer gemeinsamen Bindegewebsscheide umschlossen, sodass sie wie ein gemeinsamer Gang erscheinen. Die Wand besitzt ein circulär angeordnetes aber unregelmässiges Muskelstratum; am proximalen Ende des Ganges legt sich die Propria nicht selten in Falten; sie trägt ein einschichtiges cubisches Epithel, das auf einer besondern, feinen, vielfach von Capillaren durchbrochenen Lamelle steht, welche jedoch an losgelösten Epithelstreifen nicht hängen bleibt. Die grossen ovalen Kerne liegen in der Mitte des Zellleibes und enthalten 1—2 Nucleolen, das Protoplasma zeigt gleichmässige, feinste Körnung. Secretorische Veränderungen habe ich nicht wahrgenommen.

Bis zur Mündung des Ausführungsganges bleibt das Epithel im Wesentlichen unverändert, nur dass es der Verengerung des

Lumens entsprechend etwas schmaler und niedriger wird. Einigermafsen anders aber verhält sich der Ausführungsgang der zweiten Prostata, bei deren Beschreibung ich schon des Vorkommens von lymphatischen Gewebe Erwähnung that. So wird auch der Beginn des Ausführungsganges mitsammt dem Drüsenteil, aus dem er hervorgeht umfasst von einer Lage adenoiden Gewebes, dessen Maschen mit Rundzellen ausgestopft sind; innerhalb mancher adenoider Heerde bemerkt man ein Knäuel Capillaren. Dies Verhältniss bleibt bestehen bis zur Einmündungsstelle in den Sinus urogenitalis; auch dort sieht man in der Wandung des distalen Endes des Ganges massenhaft Lymphocyten in den Gewebsmaschen, nicht als Extravasate, sondern in ganz regelmässiger Anordnung.

Im Uebrigen setzt sich die Wand zusammen aus einzelnen, dünnen Bindegewebslamellen, denen glatte Muskeln vereinzelt oder in Bündeln beigemengt sind. Capillaren ziehen in langen Bahnen oft dicht unter dem Epithel hin. Letzteres aber verhält sich in der Art eigentümlich, dass der mehrschichtige Zellbesatz sich aufbaut aus kurzen, hellen, spindelförmigen Zellen, in 6—7 Schichten übereinander liegend, und mit ihren Spitzen förmlich ineinander verzapft; sie decken sich mit ihren Längsseiten. Der grosse ovale Kern lässt Nucleolen nirgend erkennen, dagegen liegt das Chromatin in feinsten Partikelchen ziemlich regelmässig über ihn verstreut (Taf. V/VI, Fig. 28).

Die Zellen dieses mehrschichtigen Epithels lassen schon in ihren obern Schichten Quellungserscheinungen erkennen, lösen sich massenhaft von der Unterlage und erfüllen als kuglige Gebilde mit excentrisch gelegenem Kern sowohl den Hauptcanal als die grössern Aeste, aus denen er hervorgeht. Sie sind zum Teil mehrkernig und zeigen Teilungserscheinungen, kurz, in Bezug auf sie treffen wir hier genau dieselben Verhältnisse, wie ich sie in Folgendem ausführlich für den specifischen Abschnitt der Rectaldrüse des Maulwurfes beschreiben werde; nur fand ich bei diesem niemals g e s c h i c h t e t e s Epithel an der Wand der Drüsenschläuche (Taf. VII/VIII, Fig. 38). Demnach müssen wir

besagten Abschnitt der Prostata II des Igels als einen besondern, der Rectaldrüse des Maulwurfes ähnlichen, bezeichnen. Näher noch scheint er der Afterdrüse der Ratte zu stehen, bei welcher Leydig hinsichtlich des Wandepithels ganz ähnliche Verhältnisse sah (conf. Mus. decumanus). Im übrigen verweise ich auf das für die Prostata II bereits Gesagte.

Talpa europaea.

Die Literatur bringt über Untersuchungen der accessorischen Geschlechtsorgane des Maulwurfs nicht so zahlreiche Beiträge, als über die des Igels. Einer der ersten Bearbeiter, Johannes Müller (70) beschrieb bei Talpa ein Convolut von Blindschläuchen zu beiden Seiten der Harnblase, und erklärt es für eine Prostata, während Meckel dasselbe Gebilde für eine Vesicula seminalis hielt, die er vor der Harnblase liegend, im Februar ungeheuer angeschwollen fand. Die ungewöhnliche Lage fiel ihm auf, doch redet er von einem gemeinsamen Canal dieser Samenblasen und des Vas deferens, also von einem Ductus ejaculatorius im Sinne andrer Säuger, der erst auf jeder Seite eine ziemliche Strecke in einer queren Hervorragung der hintern Wand der Prostata verläuft, und sich nachher in die Höhle derselben (also wohl in den Sinus prostaticus) eröffnet. Diese Beobachtung erwies sich als unrichtig; denn Leuckart (64) zeigte, dass die beiden Ausführungsgänge der »Samenblasen« neben denen der Vasa deferentia ausmünden. Cuvier hinwiederum bezeichnet die Prostata als accessorische Samenblasen.

Die Cowper'schen Drüsen des Maulwurfs sind nach Joh. Müller, wie beim Biber, von compacter, spongiöser Structur; Meckel fand sie ziemlich dick, im Innern eine kleine Höhle enthaltend. Sie liegen ausserhalb der Bauchhöhle auf der Innenseite der Schenkel; ihre Ausführungsgänge senken sich direkt in die Harnröhre, »da wo die Höhle der Prostata aufhört.«

Wie wir heute wissen, und wie es vornehmlich durch Leydig begründet wurde, müssen wir die schon von Joh. Müller richtig so benannten Drüsen als Gland. prostatae auf-

fassen; wir wissen ferner, wie das auch von Meckel hervorgehoben wird, dass die Cowper'schen Drüsen des Maulwurfs stets ausserhalb des Beckens ihre Lage haben, dass sie einen langen, mit dem Crus penis sich kreuzenden Ausführungsgang besitzen (Leydig), dass sie von acinösem Bau sind, und dass quergestreifte Muskulatur sie umgiebt. Die Spitze der Drüsen bildet einen scharf umgebogenen Haken; Oudemans betont mit Recht die Aehnlichkeit der Lage mit der der 2. Prostata des Igels und meint, dass dieser Umstand wohl am meisten dazu verführt habe, das letztere Organ für die Cowper'sche Drüse des Igels zu halten. (Taf. VII/VIII, Fig. 31 u. 32.)

Leydig hat wie beim Igel die Cowper'sche Drüse, so beim Maulwurf die Glandulae urethrales als in der Wand der Urethra belegene Drüsenschicht entdeckt; sie besteht nach ihm aus einfachen Säckchen, die mit einer Schicht feinkörniger Drüsenzellen bekleidet sind.

Glandulae vesiculares wurden bisher von keiner Seite für den Maulwurf beschrieben; auch entbehrt er der Gland. vasis deferentis.

Glandulae Prostatae.

Die Drüse stellt sich dar als ein Doppelconvolut von verästelten Blindschläuchen, welche durch Bindegewebe miteinander verbunden, an der ventralen Seite des untern Harnblasenpoles ihre Lage haben, welche Situation Meckel um desshalb auffallen musste, weil er das Organ für eine Samenblase ansah (s. v.). Alle diese Blindschläuche münden jederseits in einen Ausführungsgang, welcher wie bemerkt, neben den Ausmündungen der Vasa deferentia in den obern Harnröhrenabschnitt sich eröffnet (Taf. VII/VIII, Fig. 30 und 31). Wenn man einen Querschnitt durch das Gebilde mit Lupenvergrösserung betrachtet, so hat man zunächst ganz den Eindruck des Bildes einer Gl. vesicularis höherer Säuger. In einem kräftig entwickelten muskulös-bindegewebigen Stratum finden sich unregelmäfsige Lacunen ausgespart, in welche epithelbesetzte, an den

freien Enden oft verästelte Zotten vorspringen, die zuweilen den ganzen Raum mit einer Art Flechtwerk ausfüllen, dessen Maschen mehr oder weniger mit Secret erfüllt sind. Eine genauere Untersuchung ergiebt, dass diese Lacunen quer- oder schräg getroffene unregelmässig gestaltete Drüsenschläuche darstellen, um welche die glatte Muskulatur im Einzelnen oder in Gruppen kräftige Ringe bildet; das intertubuläre lockere Bindegewebe trägt Gefässe und Nerven, und ist relativ frei von glatten Muskelzellen. Je kleiner nun die Querschnitte der Drüsenschläuche, um so stärker fand ich die vorspringenden Epithelleisten entwickelt, je grösser, desto spärlicher und niedriger sind die Falten. Man muss annehmen, dass es im erstern Falle sich um jüngere, in voller Secretion stehende Regionen handelt, denn hier ist das Epithel noch in voller Zellhöhe intact vorhanden; in den grössern Räumen sind durch den Druck des Secretes die einspringenden Falten der Propria fast ausgeglichen, und das Drüsenepithel ist auf Rudimente zurückgegangen.

Die Schläuche finden sich ausgekleidet mit einem einschichtigen, mässig hohem Cylinderepithel, dessen ovale Kerne im Fusse der Zellen liegen, und zwar mit der Achse vielfach senkrecht zur Längsachse der Zelle. Das Protoplasma ist ausgezeichnet durch starke Körnung, welche am distalen Ende der Zelle intensiver ausgesprochen ist, was besonders bei Biondi-Färbung in die Erscheinung tritt; hie und da trifft man auch im Epithelbesatz in secretorischer Veränderung begriffene wasserhelle, blasig aufgetriebene Zellen mit reducirtem, blassem Kern.

In den Interstitien der Muskelzüge und unmittelbar unter dem Epithel werden Heerde von farblosen Zellen beobachtet; im zähen, glasigen Secret fanden sich merkwürdigerweise rothe Blutkörperchen, daneben grosse, eiförmige Körper, die sich in Biondilösung tief braun färben, aber auch mit starken Immersionssystemen eine Structur nicht erkennen lassen. Ob es sich um Parasiten oder um aus amorphen Protoplasma gebildete Körper handelt, kann ich nicht unterscheiden; auch Thionin ergab an ihnen keine Metachromasie (Taf. VII/VIII, Fig. 35).

Glandula Cowperi.

Die Cowper'sche Drüse des Maulwurfes setzt sich zusammen aus grossen Läppchen, welche durch kräftige Schichten gestreifter Muskulatur voneinander getrennt sind, und die im Ganzen eine kreisrunde bis elliptische Form haben. Der Muskulatur liegt ohne jedes Zwischengewebe eine lineare Propria an, welche, wie an abgehobenen Strecken sichtbar ist, spärliche, langgestreckte Kerne enthält. Sie sendet feine Fortsätze in das Innere des Drüsenlumens vor, die wechselständige Seitenäste abgeben und so Bildungen erzeugen, welche mit den Formen einiger Farne Aehnlichkeit haben. Fast in jedem dieser gleichmässig feinen Fortsätze finde ich eine mit Blut erfüllte Capillare, (Taf. VII/VIII, Fig. 33), dagegen nur in den stärkern spärliche, glatte Muskelzellen; in den Kreuzungspunkten selten eine kleine Vene.

Die solchergestalt vielfach zusammenhängenden, meist mit blinder Kuppe endigenden Propriasepten sind von beiden Seiten besetzt mit einem einschichtigen, niedern, äusserst zierlichen Cylinderepithel; das Ganze eines Drüsenlumens bietet desshalb ein buntes Durcheinander von zarten, gleichstarken, zellbesetzten Ranken, in deren Zwischenräumen wenig fadiges Secret sich findet. Das zierliche Drüsenepithel, dessen Zellprotoplasma in einem schönen, von groben Granulis erfüllten Filarnetz sich darstellt, könnte man fast ein kubisches nennen. Spärlich vorhandene Zellen lassen Quellungserscheinungen erkennen, und in diesen zeigt das Protoplasma um den Kern herum hellere Felder.

Letzterer ist klein, meist von ganz unregelmässiger Form, und liegt nur in sehr vereinzelten Fällen nicht im Fusse der Zelle; zuweilen scheint er ausgestossen zu werden. Mit der M. Heidenhain'schen Eisen-Alaun-Haematoxylinfärbung ist das Chromatingerüst schön darstellbar (Taf. VII/VIII, Fig. 34).

Receptaculum seminis.

Soweit meine Kenntniss reicht, ist bisher von keinem Beobachter eine Glandula vesicularis bei Talpa beschrieben worden

(ausser den irrtümlichen Angaben Meckels s. v.); es ist auch eine solche als wirklich secernirendes Organ nicht vorhanden. Wohl aber findet sich ein mächtig entwickeltes Receptaculum seminis, welches in der Art entsteht, dass das aus dem Schwanze des Nebenhodens hervorgehende Vas deferens sich sogleich in eine voluminöse Tasche einsenkt, deren derbe Wand ganz aus gestreifter Muskulatur besteht, welche ihrerseits von einer bindegewebigen, Nerven und Gefässe enthaltenden Hülle überzogen ist. (Taf. VII/VIII, Fig. 32). In dieser Tasche knäuelt sich, wie an Querschnitten ersichtlich, der Samenleiter in zahlreiche Schlingen auf, um dann die Tasche wieder zu verlassen und in die Urethra bezw. Vagina masculina einzumünden. Also, um mich eines Vergleiches zu bedienen, ein ähnliches Verhalten, wie das des Vas afferens- und efferens im Nieren-Glomerulus. Auf Querschnitten ist demnach auch der starke Kanal des ein- und austretenden Vas deferens, und die Knäuel desselben getroffen; sämmtliche Lumina sind dicht erfüllt von Spermatozoen (Taf. VII/VIII, Fig. 36). Die Wand des Samenleiters behält innerhalb der Tasche ihre kräftige circuläre Muskelschicht bei, während sie bei den engern, übrigens niemals verästelten Kanälchen bis auf eine feine, lamellöse Propria geschwunden ist. Das zierliche, mit ovalen Kernen versehene Cylinderepithel ist in allen Kanälen dasselbe, doch beladen sich die Kerne des Hauptstammes in Biondilösung stärker mit Methylgrün. Im stark gekörnten Zellprotoplasma liessen sich hellere Höfe erkennen, auch sieht man streckenweise den Zellen aufliegend ein helles blasiges Secret, und in ein solches eingebettet die Samenfäden. Das Epithel steht hie und da scheinbar direkt der Capillarwand auf, und zeigt auf das Schönste die von Cohn und Bonnet beschriebenen Deckleisten.

Wir haben es demnach hier zu thun mit einem wirklichen Receptaculum seminis, dessen Inhalt jederzeit von der kräftig entwickelten willkürlichen Muskulatur in die Urethra gepresst werden kann; andrerseits wird aber auch dem Sperma ein Secret beigemengt, sodass auf diese Weise vielleicht ein Ersatz der dem

Maulwurf fehlenden Glandulae vasis deferentis stattfindet. Bei den Fledermäusen werden wir ähnliche Einrichtungen antreffen.

Es ist, soweit ich sehe, von diesem Organ nirgend die Rede; auch Oudemans als der neueste Forscher auf diesem Gebiete thut seiner nicht Erwähnung. Und doch hat es beim ausgewachsenem brünstigen Tiere, wie aus der Figur ersichtlich, die Grösse eines Kirschkerns, und ist mit Sperma prall erfüllt. Ich vermuthe, dass ausser der Brunst das Gebilde bis zum Verschwinden sich verkleinert, und hierin ist vielleicht der Grund zu suchen, dass es bisher übersehen zu sein scheint. Bei jungen Tieren ist es nur andeutungsweise vorhanden.

Analdrüsen.

Die Afterdrüsen des Maulwurfs stellen paarige, dreieckige Gebilde vor, welche ausserhalb des Beckens an der Wurzel des Penis gelegen, mit der Basis des Dreiecks oralwärts gerichtet und in der Art zwischen Penis und Mastdarmende eingelagert sind, dass sie den Wänden beider etwa in der gleichen Ausdehnung anliegen. Der Ausführungsgang ist dicht mit Talgdrüsen umgeben, mündet also im Gebiet der Epidermis aus. (Taf. VII/VIII, Fig. 30 u. 32.)

Wir unterscheiden eine specifische- und eine Talgdrüse.

Beide Drüsen als Ganzes sind umfasst von einer kräftigen, bindegewebigen Hülle, in welcher zerstreut gestreifte Muskeln vorkommen; die specifische zeigt sich zusammengesetzt aus dicht aneinander liegenden Läppchen, deren zartes Interlobulargewebe vereinzelte glatte Muskelzellen enthält. Die Wand der Drüsenschläuche besteht fast nur aus einer zarten Propria, welche oft ganz ersetzt ist durch feine Capillaren, auf denen das Epithel dann scheinbar direkt aufsitzt. Letzteres präsentirt sich als einschichtiges cubisches, dessen stark entwickelter Kern meist mehrere Nucleolen in sich birgt. Der Propria dicht an liegen aber auch grosse Zellen mit 2 Kernen und hellem Protoplasma, und solche, welche Einschnürungen und Nebenkerne

aufweisen. Das Paraplasma zeigt sich gleichmässig, auffallend grob gekörnt, dass Filarnetz kräftig entwickelt.

Der Propria ansitzend, lässt das Drüsenepithel alle Uebergänge von der Cylinder- bis zur Kugelform erkennen; letztere Gestalt aber nehmen sämmtliche von der Wand abgelöste Zellen an, und diese erfüllen oft dicht das Lumen der Schläuche, während daneben die Propria an manchen Stellen von Zellen ganz entblösst gefunden wird (Taf. VII/VIII, Fig. 38). Die abgelösten Epithelien lassen hie und da noch kurze Fortsätze erkennen, der sonst unveränderte Kern liegt bei ihnen stets excentrisch. Man muss annehmen, dass die Drüse sich zur Brunstzeit (und das untersuchte Tier war ein brünstiges) in ungemein starker secretorischer Thätigkeit befindet, und dass sich dabei zahlreiche Zellen abstossen, die sich entweder selbst zu Secret umzubilden, oder dasselbe vervollständigen. Es würde dieser Vorgang also dem in den Talgdrüsen geschehenden ähnlich sein. Allein schwer zu deuten dürften die unverkennbaren, an Amitose erinnernden Teilungsbilder schon abgelöster Zellen sein. Mir ist wahrscheinlich, dass letztere doch wohl während der Teilungsvorgänge durch irgendwelche mir unbekannte Einflüsse von der Propria abgelöst und in das Drüsenlumen hineingelangt sind.

Dicht neben dieser specifischen Drüse, und nur durch einen Zug gestreifter Muskulatur von ihr getrennt, findet sich dann noch eine aus vielen Läppchen sich aufbauende colossale Talgdrüse, welche streckenweise dem Penis anliegt, zur Urethra aber, wie eine Schnittserie ergiebt, in keiner Beziehung steht.*) Querschnitte ergeben das Vorhandensein eines eigentümlichen Gerüstwerkes, dessen Septen grosse und kleinere Hohlräume zwischen sich schliessen. In diesen, den Umhüllungsmembranen anliegend, oft auf einen schmalen Streifen reducirt liegen die Talgdrüsen, welche ihr Secret in die offnen Lücken des Maschenwerkes ergiessen. Von den Wänden her

*) Ich vermuthete eine solche Beziehung auf Grund der gekennzeichneten Verhältnisse des Ausführungsganges und distalen Abschnittes der Prostata II des Igels.

werden neue Zellen nachgebildet. Aber auch im Zwischengewebe finden sich vereinzelt kleine Talgdrüsenpackete. Wahrscheinlich dehnen sich letztere durch andauernde Secretion mehr und mehr aus, bis durch den Druck eine Usur in einem benachbarten Septum entsteht; dann ergiesst sich der Inhalt in die nächstgelegene Höhle, und so wird der ursprüngliche Drüsenraum verdoppelt.*)

Wir sehen also auch beim Maulwurf, wie Leydig es für die Nager beschrieben hat, die Afterdrüsen aus zwei verschiedenen Abschnitten zusammengesetzt, nämlich aus einer specifischen — und aus einer Talgdrüse (Taf. VII/VIII, Fig. 37). Nur das histologische Verhalten ist bei den Nagern ein anderes (conf. Kaninchen).

Vagina masculina.

Aehnlich wie die des Igels, so zerfällt auch die Harnröhre des Maulwurfs in zwei Abschnitte, deren proximaler von der mächtigen Schicht des Urethralmuskels umgeben, im Lumen erheblich weiter ist als der distale (Taf. IV, Fig. 30, 31 u. 32); in jenen eröffnen sich die am untern Blasenpol engern Harnleiter, die Samenleiter und die Ausführungsgänge der Gl. prostatae und der Cowper'schen Drüsen. Leuckart hat ihn bezeichnet als Vagina masculina im Gegensatz zu Leydig, der ihn für die Analogie des Uterus erklärt.

Glandulae urethrales.

Sie sind, wie bemerkt, von Leydig in der Wand des Urethralmuskels entdeckt, und als »einfache, rundlich ovale Säckchen mit runder Oeffnung« beschrieben worden, ausgekleidet mit elementaren Drüsenzellen, deren Inhalt feinkörnig ist. —

Von Oudemans wurden in dieser Ordnung noch Tupaia javanica Horsf. und Chrysochloris untersucht. Er fand bei ersterem nur Prostata und Cowper'sche Drüsen; die Vor-

*) Hinsichtlich des Gerüstwerkes besteht grosse Aehnlichkeit mit den Praeputialdrüsen der echten Murinen.

steherdrüse wird jedoch durch einen acinösen Typus vertreten, während die ebenfalls acinösen Cowper'schen Drüsen frei von der Urethra, also ganz anders, als beim Igel liegen. Auch hier ist eine stark entwickelte Vagina masculina vorhanden.

Bei Macroscelides Rozeti, dessen Anatomie Oudemans nach Leuckart citirt, meint er ausser dem tubulösen Character der Gl. prostatae in mehreren Punkten eine Uebereinstimmung mit Tupaia zu entdecken. Für Chrysochloris citirt er nach Owen, dass bei dieser die accessorischen Geschlechtsdrüsen besser in Samenblase und Prostata differenzirt seien, als bei Talpa. Oudemans bezweifelt jedoch bei diesem das Vorkommen einer Gl. vesicularis, obwohl Cuvier betont, dass Talpa und Myogale die einzigen Insectivoren mit »vésicules séminales« seien. Da Cuvier nun dieselben Organe später als Prostata beschreibt, so kann er das von mir vorn des Weitern erörterte Receptaculum seminis nicht gemeint haben.

Alles zusammengehalten leuchtet ein, dass angesichts der Verschiedenheit der Untersuchungsergebnisse bei den einzelnen Arten zur Zeit für die Insectivoren ein einheitlicher Typus unserer Organe nicht gegeben werden kann; es wird einer umfassenden Untersuchung sämmtlicher Arten bedürfen, um hier auch nur einen Ueberblick zu erhalten. Zwar Einiges stimmt zusammen: die mit gewaltiger Muskulatur versehene männliche Scheide bei Erinaceus, Talpa, Tupaia, das wahrscheinliche Fehlen der Gl. vasis deferentis, der alveoläre Character der Cowper'schen Drüsen. Allein die übrigen accessorischen Geschlechtsanhänge bieten grosse Abweichungen, und zwar nicht nur bezüglich der Lage, sondern, wie wir gesehen haben, auch im Bau und in histologischer Beziehung, so dass auch dieser letztere Weg, von dem ich Manches erhoffte sich vor der Hand für weitere Schlüsse als unzureichend erwiesen hat.

Analdrüsen fand ich nur beim Maulwurf.

Chiroptera.

Nach Einsehung der von Oudemans mit Zugrundelegung der umfangreichen Untersuchungen Robin's (127) gegebenen Uebersicht über Form und Lage der accessorischen Geschlechtsdrüsen zahlreicher Species von Fledermäusen, habe ich mich auf die histologische Untersuchung der hier leicht zugänglichen Vesperugo pipistrellus beschränkt, welche auch durch Leydig eine Bearbeitung erfahren hat. Ich fand bei diesem in der Brunstzeit untersuchten Tiere mit Ausnahme der Samenleiterdrüsen sämmtliche Typen unserer Organe vertreten und will die Beschreibung der einzelnen hier folgen lassen.

Vesperugo pipistrellus ♂.

Glandula vesicularis. (Receptaculum seminis.)

Sie erscheint auf den ersten Blick als einfache, blasenförmige Ausstülpung des Vas deferens, welche unweit des Hodens gelegen, durch einen kurzen Ausführungsgang mit dem Samenleiter in Verbindung steht. Durchschnitte ergaben, dass die schwache äussere Wand dieser Blase die gemeinsame Umhüllung darstellt für eine grössere Anzahl von Röhrenquerschnitten, welche sämmtlich mit Sperma erfüllt sind (Taf. IX/X, Fig. 42). Diese Wand setzt sich zusammen aus Lamellen von fibrillärem Bindegewebe, spärlich versehen mit glatter Muskulatur, und enthält weite Venen. Die Wände der Röhrenquerschnitte, welche übrigens weder mit der gemeinsamen Hülle, noch unter sich irgendwie in Verbindung stehen, sondern ganz den Anschein einer Gruppe von angeschnittenen selbständigen Bläschen bieten, enthalten ebenfalls spärliche Muskelzellen. Ein Zwischengewebe fehlt fast gänzlich, vielmehr liegen die Röhrenquerschnitte Wand an Wand, doch finden sich zwischen ihnen vereinzelte Gefässe.

In den mit Sperma erfüllten Röhren ist das Epithel durch den Secretdruck fast zum Verschwinden gebracht, und man bemerkt nur der Wand anliegende quergestellte Kerne; dort, wo Druckerscheinungen nicht vorhanden sind, springt die Propria

faltenförmig in das Lumen vor, und auf solehen Falten steht dann das einstellige Epithel büschelförmig. Letzteres wird dargestellt dureh nieder Cylinderzellen, deren grosser, bläschenförmiger Kern 1—2 Nucleolen besitzt. Das stark granulirte Protoplasma lässt in der Nähe der Kerne oft hellere Höfe erkennen, auch findet sieh hie und da im Innern der Zellen feinkörniges gelbes Pigment und freies Seeret.

Die »Glandula vesieularis« ist demnaeh, wie wir sehen, bei Vesperugo pipistrellus in erster Linie ein Samenreservoir, dessen Epithelien dem Sperma ein Seeret beifügen; wir beobaehten demnaeh hier dasselbe Verhältniss, wie es für den Maulwurf besehrieben wurde, sodass ieh auf die betreffende Darstellung verweisen kann. Ieh halte jene Röhrenquersehnitte für niehts Anderes, als für angesehnittene Aufknäuelungen des Vas deferens, und werde in dieser Auffassung der Verhältnisse, die sieh bei ihrer Kleinheit ja leider dureh präparatorische Darstellung nieht verifieiren lassen, dureh den Befund der Wandung und des Epithels bestärkt, welehe beide mit denen des Samenleiters übereinstimmen. Meine Wahrnehmungen weiehen also wesentlieh ab von denen, welehe besagen, dass von der Innenwand des Organes einfaehe oder verästelte Fortsätze in das Lumen vordringen, und dureh ihre Vereinigung zur Bildung eines Netzwerkes Veranlassung geben. Aueh habe ieh ein, die Tubuli trennendes, mit glatten Muskelfasern durehsetztes Bindegewebe nicht nachweisen können. Wohl aber trifft zu, dass die mehr peripher gelegenen »Drüsensehläuehe« seeernirten, die centralen, im Caliber erheblieh grössern jedoeh dieht mit Sperma ausgestopft waren, und solehergestalt nur noeh als Gänge dienen mögen. Dureh Robin ist bekannt geworden, dass unter den aeeessorisehen Geschlechtsdrüsen bei den Chiropteren keine so grosse Abweichungen zeigt, als die sogenannte Samenblase. Er selbst versteht, wie Oudemans bemerkt, unter »vésieule seminale« ebensowohl die drüsenreiche Ansehwellung am untern Ende des Vas deferens, als das Organ, welehes wir gewöhnlieh als »Samenblase« bezeichnen. Eine ausgedehnte Vergleiehung er-

giebt nun, dass in manchen Fällen beide Gebilde zwar leicht voneinander zu trennen sind (Megachiroptera, Rhinolophus), dass aber bei andern ausschliesslich nur eine Anschwellung des Samenleiters vorhanden zu sein scheint (Megaderma, Miniopterus). Jedenfalls kommen eine Menge von Zwischenformen vor, die sich auch durch den Bau einem bestimmten Typus nicht unterordnen lassen. »Der langen Rede kurzer Sinn ist, sagt Oudemans, dass das Vas deferens endet, entweder mit oder in einer drüsenreichen Anschwellung, welche ihrerseits wieder mit einer Oeffnung in die Urethra mündet«. Er glaubt, dass man hier alle Uebergänge zwischen Glandulae vasis deferentis und Glandula vesicularis vor sich hat.

Auch Leydig (56) kämpfte mit der Deutung dieser Organe und konnte sie bei den von ihm untersuchten Arten mit Sicherheit einem festen Typus nicht unterordnen. Eine der meinigen nahe kommende Auffassung der Samenblase bei V. pipistrellus habe ich in der Literatur nicht gefunden; ich möchte aber zum Schluss noch auf den grossen Unterschied im Bau der Wand des Gebildes zwischen Maulwurf und Fledermaus hinweisen.

Glandulae prostatae.

Diese Drüse umgiebt in zwei deutlich getrennten, wohlumgrenzten Lappen den untern Pol der Harnblase, bezw. den obern Abschnitt der Harnröhre, dergestalt, dass beide Drüsenhälften vorn und hinten aneinanderstossen. Sie sind aus kleinen Läppchen zusammengesetzt, und verschmälern sich nach hinten jederseits zu einer scharfen Kante. An dieser entlang treten die untern Enden der Samenleiter, ohne eine Ampulle zu bilden, durch die Drüse hindurch in die Harnröhre ein. Hier finden sich, der Wand des Vas deferens anliegend, Haufen von sympathischen Ganglienzellen.

Die Gl. prostatae von V. pipistrellus sind arm an glatter Muskulatur, und weichen in dieser Beziehung von der höherer Säuger ab. Sie sind auf dem Querschnitt den vorbeschriebenen Samenblasen desselben Tieres ähnlich, indem sie ein System von weiten

Schläuchen darstellen, welche fast ohne Zwischengewebe mit ihren Wänden aneinander stossen, und von einer gemeinsamen dünnen bindegewebigen, spärliche Muskelzellen enthaltenden Kapsel umschlossen sind. Der Inhalt dieser (sämmtlich gefüllten) Schläuche besteht teils aus einer feinkörnigen, amorphen Masse, die sich in Thionin eisengrün färbt, teils aber aus grössern Tropfen und Tröpfchen, welche durch Carm-Alaun eine violette Farbe annehmen, deren Natur ich jedoch nicht zu erkennen vermochte. Die Wand der Drüsenschläuche wird dargestellt durch eine dünne Propria, in welcher Muskelzellen nicht nachzuweisen waren. Dagegen liegen solche in dem spärlichen intertubulären Bindegewebe, woselbst auch schwache Gefässe bemerkbar werden. Das cubische Epithel ist durch den Secretdruck oft in der Form sehr reducirt, und in diesem Falle stehen die grossen, ovalen Kerne quer zur Zellachse; sie liegen im Fusse der Zellen (Taf. IX/X, Fig. 39).

Dieser Befund stimmt im Allgemeinen mit dem überein, was Oudemans aus seinen eigenen Erfahrungen bei Pteropus und aus den histologischen Befunden anderer Untersucher zusammenstellt; doch habe ich entgegen seiner Ansicht das Epithel der Prostata eher niedriger gefunden, als das der sogenannten Samenblasen.

In Bezug auf das topographische Verhalten ist zu bemerken, dass der prostatische Ring sich bei einigen Fledermäusen um die Harnröhre vollkommen schliesst, bei andern nicht; und zwar ist eine Lücke an der ventralen Wand das häufigere, worin sie demnach mit der Form der Gl. prostatae beim Menschen und einigen höhern Vertebraten übereinstimmen. Oudemans führt die Formen des prostatischen Ringes bei den einzelnen Arten ausführlich an, auf welche Darstellung ich verweise.

Glandulae Cowperi.

Sie liegen als kleine, etwa Stecknadelknopf grosse gelbliche Knötchen der Harnröhre an, da, wo dieselbe sich um den Beckenrand umschlägt. Umgeben von einer Schicht quer-

gestreifter Muskulatur, finde ich sie zusammengesetzt aus eng aneinanderliegenden Alveolen; ein interalveoläres Bindegewebe ist nur spurenweise vorhanden, und enthält keine Muskelzellen, aber kleinere Gefässe. Die Wand der Alveoli besteht aus einer kernhaltigen Propria, das sehr hohe, schmale oft keulenförmig gestaltete Cylinderepithel nimmt fast die ganze Höhe der Bläschen in Anspruch und lässt ein nur kleines, kreisrundes, central gelegenes Lumen übrig. In der Mitte der Drüse findet sich ein grösserer mit Secret erfüllter Ausführungsgang, dessen Epithel aus platten Zellen besteht.

Bei Untersuchung mit starken Immersionssystemen lässt das Drüsenepithel ein wundervolles Protoplasmanetz erkennen, dessen Fäden aus kleinen Körnchen bestehen; Deckleisten treten auch hier auf das Schönste in die Erscheinung. Die stark reducirten Zellkerne weisen vielgestaltige Formen auf, und liegen stets im Fusse der Zelle, der Propria dicht an. Meistens findet man einen oder zwei deutlich ausgesprochene Nucleolen, zuweilen aber liegt das Chromatin in unregelmäfsige Klumpen zusammen gesintert.

Im Epithel finden sich vereinzelte Leucocyten; das histologische Bild kommt dem der Cowper'schen Drüse von Mus. decumanus nahe (s. d.). Thionin färbt Kerne und Propria nebst interalveolärem Gewebe tief blau, verleiht aber dem Protoplasma in manchen Schichten der Drüse eine graue bis graubraune Färbung.

Bezüglich der gestreiften Hülle fanden Leydig (56) und Oudemans bei den von ihnen untersuchten Arten dasselbe Verhalten, wie ich bei V. pipistrellus; letzterer sah bei Pteropus innerhalb der Drüse grosse Hohlräume, die durch gestreifte Muskelfasern von einander getrennt und innen mit Acini besetzt waren. Hier dürfte meiner Meinung nach ebenfalls ein Anklang an die Cowper'sche Drüse bei den echten Murinen vorliegen.

Urethral-Drüsen.

In dem der Harnblase zunächst gelegenen und mit dem mächtigen Musculus urethralis umkleideten Harnröhrenabschnitt

finden sieh zwisehen Sehleimhaut und Muskulatur eine grosse Anzahl aeinöser Drüsen, welehe wir den Gl. urethrales andrer Säuger nicht gleichsetzen dürfen, da sie keine specifisehe Funktion haben, sondern Schleimdrüsen sind, und in nichts sich unterscheiden von den sogenannten Präputialdrüsen, von welehen sogleich die Rede sein soll (Taf. IX/X, Fig. 40). Für diese Drüsen giebt Thionin eine eharacteristische Reaetion, indem sieh das Secret und Gewebe derselben in einem hellen, präehtigen Havanabraun von der tiefblauen Unterlage abhebt (Taf. IX/X, Fig. 41). Es ist das zwar nicht das bekannte Rothviolett der typisehen Mueinreaction, allein es mögen hier noeh andere Faetoren in Frage kommen, die das Seeret in Etwas verändern; ieh habe dureh die ganze Reihe der Wirbeltiere nach Thioninfärbung etwas Aehnliehes nieht gesehen *).

Ganz so verhalten sieh die Drüsen des Praeputiums, welehe sich, wie mir eine Quersehnittserie des Penis zeigt nieht über den Eichelabsehnitt der Harnröhre hinaus erstreeken. Gleieh an der Mündung ist die von einem besondern Corpus eavernosum umgebene Urethra von einem Kranz dieht gestellter Drüsen umfasst, welehe indess dorsalwärts eine mäehtigere Ausbreitung erfahren, als an der ventralen Wand der Harnröhre. In letztere münden die Ausführungsgänge ein (Taf. IX/X, Fig. 41). Die Acini dieser Drüsen besitzen eine kernhaltige Propria, und lassen ein mit fadigem Seeret erfülltes Lumen erkennen. Aueh das freie Secret nimmt auf Thioninbehandlung die braune Farbe an. Das eubisehe, oft keilförmige Epithel trägt den kleinen rundliehen Kern in der Mitte der Zelle, während das Protoplasma sieh darstellt als ziemlieh grobes Balkennetz, in dessen Maschen Körner liegen. Die Zellen befanden sieh in seeretoriseher Thätigkeit, und konnte ieh in ihnen wohl Seeretvacuolen, nieht aber mit Sicherheit Secretcapillaren nachweisen.

*) Bei dieser Beurteilung ist die microchemische Zuverlässigkeit des Thionins noch nicht in Frage gestellt (s. „Cowper'sche Drüse des Menschen").

Im Uebrigen unterscheidet sich der Penis von Vesperugo pipistrellus, wie ich nebenbei bemerken will, im Bau nicht von dem andrer Säuger. Auffallend ist ein colossales Bündel markloser Fasern, welches unter den Arteriae dorsales penis seine Lage hat, in welchem ich Ganglienzellen jedoch nicht gefunden habe.

Das Praeputium hat ganz den Bau der äussern Haut, es besitzt Haarbälge und Talgdrüsen, stellt aber keine Einstülpung vor, sondern überzieht glatt die Glans penis bis zur Harnröhrenmündung.

Bei der Fledermaus fand ich an der quergestreiften Muskulatur nicht selten den Kern in der Längsachse des Muskelbündels und zwar innerhalb desselben liegend.

Oudemans beobachtete bei Pteropus Edwardsi ebenfalls Gl. urethrales als Gruppen von Acini an der von mir beschriebenen Stelle, fand aber im Bau grosse Uebereinstimmung mit dem der Prostata; er vermochte jedoch glatte Muskelfasern im interstitiellen Bindegewebe mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Auch Robin*) constatirte bei Rhinolophus das Vorhandensein einer »Glande urethrale«, die aber im Bau der Cowper'schen Drüse ähnlich sein soll; seinen Angaben nach besteht sie aus verzweigten, mit Cylinderepithel besetzten Tubuli, in denen die mit basal gelagertem Kern versehenen Zellen kein Lumen übrig lassen. Bei den Chiropteren spricht er auch von Littre'schen Drüsen, und hält die Möglichkeit einer morphologischen Homologie zwischen der »Glande urethrale« und den Littre'schen anderer Arten nicht für ausgeschlossen, unterstellt aber die genannte Drüse bei Rhinolophus functionell der Cowper'schen. Oudemans glaubt, beide Drüsenarten den Glandulae urethrales beirechnen zu können.

Für Vesperugo darf ich behaupten, dass die Urethraldrüsen und die gleichgearteten des Praeputiums einen besondern Typus vorstellen, der sich in den accessorischen Geschlechts-

*) Citirt nach Oudemans.

drüsen dieses Tieres nicht wiederholt. Ob die Praeputialdrüsen schon irgendwo beschrieben sind, kann ich nicht sagen; in der mir zugänglichen Literatur habe ich nichts darüber gefunden.

Wir sehen demnach, um die bisher gewonnenen Untersuchungsergebnisse kurz zusammenzufassen, bei den Chiroptera 4, bisweilen sämmtliche 5 Typen der accessorischen Geschlechtsdrüsen vertreten, die aber in Form und Bau bei den verschiedenen Arten grosse Abweichungen erkennen lassen. Ob Harnröhrendrüsen überall vorkommen, und ob sie in einen bestimmten Typus zusammenzufassen sind müssen weitere Untersuchungen lehren; hinsichtlich des letzteren Punktes bezweifle ich es. —

Unter den Halbaffen soll Galeopithecus nach der Ansicht Leche's zu den Chiropteren in nächster Blutsverwandschaft stehen, und hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen mit ihnen Uebereinstimmung zeigen. Oudemans hat ihn deshalb hinter die Fledermäuse gesetzt und citirt nach Leche:

»Die Samenblasen sind völlig getrennt und reichen nach vorne bis zum Blasengrunde;

die Vorsteherdrüse umfasst den dorsalen Teil des Canalis urogenitalis und ist mit zwei starken seitlichen Ausbuchtungen versehen;

die Cowper'schen Drüsen sind grösser als die Samenblasen und haben dieselbe Lage wie bei den Fledermäusen etc.« —

Rodentia.

Neben den Insectenfressern giebt es kaum eine Ordnung des Tierreiches, deren Vertreter so reichlich mit accessorischen Zuthaten zu den Geschlechtsorganen versehen sind, als die Nager; und dasselbe, was ich bei jenen hinsichtlich abweichender Anschauungen in Bezug auf physiologische und morphologische Deutung der einzelnen Drüsen bemerkte, gilt hier im erhöhten

Mafse; keine Tierklasse hat aber auch bezüglich der interessirenden Gebilde eine grössere Anzahl von Bearbeitern gefunden. Zu den Glandulae prostatae —, vesiculares und den Cowper'schen Drüsen treten hier After-, Inguinal- und Praeputialdrüsen; daneben steht der distale Rest des Müller'schen Ganges bei einigen männlichen Nagern in einer Ausdehnung zu den accessorischen Geschlechtsdrüsen in Beziehung, wie es bei den vorbesprochenen Ordnungen nicht der Fall war. Dadurch, dass der Uterus masculinus bei einigen Rodentien lange Zeit als selbständiges secernirendes Gebilde, als »Samenblase« angesehen wurde, entstand für die einzelnen Drüsen ein schwer entwirrbares Durcheinander der Deutungen und Benennungen, welches erst allmählig der Klärung entgegengeführt werden konnte.

Da wir durch Oudemans eine umfangreiche, zum Teil auf eigene Untersuchungen gestützte Zusammenstellung der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Nagern besitzen, so habe ich mich auf die Untersuchung beider Geschlechter von Lepus cuniculus und Mus decumanus beschränkt, und dabei vorzugsweise dem histologischen Detail Rechnung getragen. Ich will daher die Organe dieser Tiere zuerst besprechen, und bei jedem das etwa historisch oder morphologisch Interessante mitteilen. —

Lepus cuniculis.

Glandulae vasis deferentis.

Lereboullet zeichnet für das Kaninchen eine spindelförmige Anschwellung des Samenleiters, welche ich ebenfalls, wenngleich in geringer Ausdehnung bei diesem Tier gefunden habe. Querschnitte ergaben ein eigentümliches Bild, welches in Etwas an den Befund bei Talpa und Vesperugo pip. erinnert. Das Lumen der Ampulle ist durch zarte Epithelleisten in ein grosslückiges Wabenwerk umgewandelt; die Epithelstränge begrenzen mehr minder grosse Hohlräume in der eigentümlichen Art, dass sie meist geradlinig ausgespannt sind, und solcher-

gestalt Winkel miteinander bilden, wodurch die umschlossenen Hohlräume eine eckige, unregelmäfsige Gestalt bekommen (Taf. IX/X, Fig. 47). Das einschichtige, zierliche Cylinderepithel steht auf Basalmembranen, welche meistens ohne jedes nachweisbare Zwischengewebe mit ihren freien Seiten bis zur Berührung aneinander liegen; wo letzteres spurenweise vorkommt, enthält es vereinzelte Muskelzellen. Durch die ganze Serie hindurch konnte ich nicht wahrnehmen, dass die genannten Epithelleisten von der Wand des Samenleiters herkämen; sie laufen vielmehr stets in sich zurück, bilden also in sich geschlossene Ringe. Auffallend war mir ferner, dass das Cylinderepithel einen ununterbrochen darüber hinziehenden Cuticularsaum besitzt, der sich nicht selten als feine Lamelle abhebt. Die Zellen, welche den ovalen Kern im Fussende tragen, zeigen deutliche Secretionsphänomene und lassen in grosser Regelmäfsigkeit Spalträume zwischen sich erkennen, welche als Secretcapillaren angesprochen werden dürfen. Gleichwohl fand sich freies Secret nur spurenweise, Spermatosomen gar nicht; da von dieser Seite demnach ein Druck nicht stattfinden kann, so weiss ich mir die Abplattung der Zellen in den grösseren Hohlräumen nicht zu erklären.

Die von Leydig für den Feldhasen beschriebenen Drüsengruppen, deren Zellen auch Fetttröpfchen enthalten sollen, habe ich weder in der Ampulle des Vas deferens, noch auch im Uterus masculinus des Kaninchens finden können. Sollte es sich bei ihnen vielleicht um transitorische Gebilde handeln, die erst auf der Höhe der Brunst zu voller Entwicklung gelangen? Das von mir Ende Februar untersuchte Tier war völlig ausgewachsen; doch fand ich keine Samenfäden in den abführenden Geschlechtswegen. Einer Anordnung, wie die von mir beschriebene, thut Leydig für die Samenleiterampulle des Feldhasen keine Erwähnung; auch finde ich darüber nichts bei andern Autoren. Die Samenleiter münden, wie angegeben, in den Uterus masculinus aus, nach W. Krause (53) 3—7 mm vom Eingang dieses Organes rückwärts liegend.

Glandula vesicularis.

Das Vorkommen wirklicher Samenblasen bei den Leporiden wurde lange Zeit bestritten; erst als E. H. Weber (116) und nach ihm Leydig die vermeintliche Samenblase als einen mächtig entwickelten Uterus masculinus feststellten, kam Klarheit in die Verhältnisse. Der Erstere gab dann eine Zeichnung dieser Gebilde im Zusammenhang*), welche im Wesentlichen mit den später von M. St. Ange und Lereboullet veröffentlichten übereinstimmt. Darnach liegen die Gl. vesiculares des Kaninchens in der dorsalen und seitlichen Wand des Uterus masculinus, wo sie zwei symmetrisch gelegene Gruppen von verästelten Blindschläuchen darstellen, welch' letztere zu einem gut isolirbaren gemeinsamen Ausführungsgange zusammentreten. Daneben kommen nach Weber noch einzeln stehende und für sich mündende lange Blindschläuche hinzu. Die französischen Forscher nannten die Drüsen »Prostate accessoire«, da sie die histologische Verschiedenheit von der eigentlichen Prostata nicht kannten, und den Uterus masculinus für die »Vesicule seminale« ansahen (Taf. IX/X, Fig. 44 u. 45). Diese Versuchung lag um desswillen nahe, weil, wie wir sehen werden, Gl. prostatae und vesiculares, von Muskelbündeln des U. masculinus gemeinsam umfasst, auf der dorsalen Wand desselben als schwammige Masse dicht gedrängt zusammenliegen. Die prostatische Drüse lässt sich, wie ich Oudemans bestätigen kann, im frischen Zustande durch die gelbliche Farbe ihres Inhaltes von der Gl. vesicularis gut unterscheiden.

Jede Drüse bildet einen besondern Ausführungsgang, welcher neben der Oeffnung des Vas deferens derselben Seite in den Uterus masculinus einmündet, wie denn überhaupt, soweit unsere jetzige Kenntniss reicht, die Samenblasen bei den Nagern niemals in das Vas deferens selbst sich eröffnen.

Was den Bau der Gl. vesicularis anlangt, so setzt sie sich zusammen aus Gruppen von Drüsentubuli, welche durch ein

---

*) Tafel V, Fig. 1 s. Werkes.

breites muskelhaltiges Interstitium von einander getrennt werden. Die Drüse zerfällt also in grössere Läppchen; innerhalb dieser liegen die Drüsenschläuche hart aneinander gedrängt, und lassen interlobuläres Bindegewebe kaum erkennen; wo es spurenweis vorhanden ist, finden sich glatte Muskelfasern. Die ziemlich gleichcalibrigen Drüsenschläuche lassen innerhalb ihrer epithelialen Auskleidung ein verhältnissmäfsig grosses, meist kreisrundes Lumen offen. Niemals sieht man (im Gegensatz zum Verhalten bei den Gl. prostatae) die Propria oder das Epithel in Falten oder Leisten in das Lumen vorspringen.

Das einschichtige Drüsenepithel steht auf einer structurlosen Basalmembran, die sich in Eosin färbt; es wird dargestellt durch kräftige Cylinderzellen von mittlerer Höhe, welche den ovalen Kern im untern Dritteil tragen, und deren grobgekörntes Protoplasma nur hie und da in der Nähe des Kerns einen lichtern Hof erkennen lässt. Deckleisten treten scharf hervor, Secret findet sich teils reiserartig aus den Zellen hervorstarrend, teils frei in Tropfen oder in feineren Körnchen oder zu Klumpen geballt im Lumen der Drüsenschläuche. Samenfäden habe ich nicht nachzuweisen vermocht (Taf. IX/X, Fig. 46).

Bei Lagomys sind die Gl. vesiculares nach Oudemans freiliegend.

Der ganze Aufbau der Drüse hat eine überraschende Aehnlichkeit mit dem noch zu besprechenden des tiefbraunen Anteils der Inguinaldrüse, namentlich in Bezug auf das Drüsenepithel; nur sind bei letzterer die Lumina der Drüsenschläuche erheblich kleiner und regelmäfsiger, als in der Gl. vesicularis.

Glandulae prostatae.

Wie angedeutet, liegen die im frischen Zustande durch ihr gelbliches Secret von den Gl. vesiculares leicht unterscheidbaren prostatischen Drüsen des Kaninchens mit den erstern zu einer schwammigen Masse zusammengedrängt auf und in der dorsalen Wand des Uterus masculinus. Man ist aber sehr wohl

imstande, sie in gut gesonderte Lappen zu zerlegen, deren jeder mit einer besondern Oeffnung in die Urethra mündet. M. St. Ange zeichnet geradezu 3 Paare solcher Lappen, die an ihren Ausführungsgängen wie an Stielen hängen (Taf. IX/X, Fig. 45).

Eine Querschnittserie durch das Organ lehrt, dass dasselbe von einer gemeinsamen, derben, bindegewebigen, mit breiten Zügen glatter Muskulatur und elastischen Fasern durchsetzten Kapsel umschlossen wird. Von ihr aus treten breite Züge nach innen, und bilden ein gleichfalls reichlich mit glatter Muskulatur durchsetztes intertubuläres Gewebe, welches die einzelnen, meist mächtig entwickelten Drüsenschläuche von einander trennt; an verschiedenen Stellen liegen dieselben aber auch bis zur Berührung aneinander. Das Epithel springt in Zotten und Leisten in das Lumen vor, welches Verhalten die Drüse principiell von der Gl. vesicularis scheidet (Taf. IX/X, Fig. 43). Es stellt sich dar als ein einschichtiges regelmäfsiges Cylinderepithel mit grossen rundem Kern im untern Dritteil; allein an den vorspringenden Falten der Propria legen sich die Zellen schräg aneinander, bekommen einen spitz ausgezogenen Fuss und nehmen Keulen- bis Füllhornformen an.

Eine besondere Basalmembran vermochte ich nicht mit Sicherheit festzustellen. Die Deckleisten sind auch hier in Beiz-Haematoxylin gut zur Anschauung zu bringen; Secret in Ballen und Tropfen liegt in fast jedem Drüsenschlauch; ihm sind Lymphocyten und Kalkpartikelchen beigemengt, von denen sich erstere auch spärlich zwischen den Epithelien finden.

Bei Lagomys beschreibt Cuvier die Gl. prostatae als einzelne Röhren, welche der Innenseite der Gl. vesiculares anliegen (Oudemans).

Cowper'sche Drüsen.

Die Cowper'schen Drüsen des Kaninchens liegen der dorsalen Seite der Urethra an als zwei symmetrisch angeordnete Drüsenpackete, bedeckt und durchsetzt mit Muskelzügen, welche dem M. bulbocavernosus zuzurechnen sind; Lereboullet und

M. St. Ange geben Zeichnungen, welche sie freipräparirt darstellen und darthun, dass es sich um lappige Drüsen handelt, welche mit gut isolirbaren Gängen in die Pars bulbosa urethrae münden (Taf. IX/X, Fig. 44 u. 45). E. H. Weber zeichnet sie mit der Hülle, und hier sehen sie aus wie zwei glattwandige Blindschläuche. Was den Bau anlangt, so besteht die Drüse, wie angedeutet, aus durch breite Züge gestreifter Muskulatur getrennten Lappen, welche ihrerseits wieder in eine geringe Anzahl kleinerer zerfallen. Die schmalen Interstitien enthalten zahlreiche glatte Muskelfasern. Die kleinsten Läppchen sind zusammengesetzt aus dichtgedrängten Drüsenacini, zwischen welchen interacinöses Gewebe kaum nachweisbar ist. Sie sind ausgekleidet mit einem einschichtigen, kräftigen, sehr regelmäfsigen Cylinderepithel, welches häufig Kegelform annimmt, und dessen Zellen, meistens im Zustande der Secretion begriffen, dieserhalb nach dem Drüsenlumen zu eine unregelmäfsige Begrenzung besitzen. Das Zellprotoplasma ist in der basalen Hälfte der Zelle stärker gekörnt und erheblich dunkler, als in der distalen. Der grosse runde Kern liegt stets im Fussende der Zelle, besitzt meistens zwei Nucleolen, und in wenigen Fällen konnte ich auch mitotische Veränderungen wahrnehmen. (Taf. XI/XII, Fig. 48.)

Das Drüsenepithel steht auf einer structurlosen Basalmembran; die ungewöhnlich weiten Ausführungsgänge innerhalb der Drüse sind durch ein schmales bindegewebiges Interstitium von den secernirenden Elementen getrennt, und besitzen in den feinern Aesten eine eigentliche Propria nicht; vielmehr steht ihr einschichtiges cubisches Epithel, dessen grosse bläschenförmige Kerne meist mit ihrer Längsachse senkrecht zur Zellachse liegen und vielfach 2 Nucleolen erkennen lassen, direkt dem Bindegewebe auf. Die Epithelien der kleinsten Ausführungsgänge zeigen in der basalen Hälfte eine deutliche Längsstrichelung; sie scheinen der Capillarwand direkt aufzusitzen.

Das Thioninpräparat ergiebt nur im interstitiellen Gewebe spurenweise Metachromasie, ein Befund, der eine gewisse Stütze

findet in der Beobachtung Leydig's, welcher durch Essigsäurezusatz in dem Secret der Cowper'schen Drüsen von Ratten und Mäusen ein fadenförmiges Gerinnsel niederschlagen konnte. Ich habe beizufügen, dass auch Leydig bei den Secretionszellen der Drüse des Kaninchens regelmäfsig an einer Seite (wohl der distalen) einen unregelmäfsig gelappten Rand feststellte; derselbe ist nach meiner Erfahrung ein Secretionsphänomen.

Schneidemühl (106) fand, dass die Fasern der gestreiften Muskulatur in der Umgebung der Gänge eine ringförmige Anordnung haben, auf die wohl in den Querschnitten feinerer Gänge sichtbare Vorsprünge zurückzuführen seien. Die Drüsenzellen sah auch er häufig pyramidenförmig, das Cylinderepithel der Ausführungsgänge aber doppelschichtig. In seinem Gesammtresultat freilich nennt er es einschichtig; ich glaube, dass man hier durch eine nur etwas schräge Schnittführung leicht Irrtümern ausgesetzt sein kann! Ich habe nicht in einer einzigen Cowper'schen Drüse (Castraten lasse ich unberücksichtigt) bei den Säugern das Epithel der Gänge mehrschichtig gesehen.

Bei Lagomys verhalten sich nach Oudemans die Cowper'schen Drüsen, wie bei Lepus.

Analdrüsen (Inguinaldrüsen).

Beim Kaninchen, und nach Leydig auch beim Feldhasen finden sich bei beiden Geschlechtern ein paar dicht untereinander gelegener, histologisch differenter Drüsen, welche von Johannes Müller und von Cuvier »Inguinaldrüsen« genannt worden sind, und deren gelbliches Secret sich in einem weiten gemeinschaftlichen Ausführungsgange vermischt; dieser eröffnet sich neben dem Penis bezw. neben der Clitoris auf einer von Haaren freien Hautstelle. Leydig (56), dem wir die genauere Kenntniss dieser Gebilde verdanken, vergleicht die ganze Anlage auch in Hinsicht auf die Structur der Drüsen dem offenstehenden Analsacke eines Carnivoren.

Die eine Art der in Frage kommenden Drüsen, welche oft aus zwei oder mehreren gelblich oder weiss gefärbten und mit

eigenem Ausgang versehenen Partieen besteht, hält er für ungeheuer entwickelte Talgdrüsen, deren fettiges Secret in den mehr gelblichen Abschnitten der Drüse als feinkörniger, erst später zu Tropfen zusammenfliessender Zellinhalt sich darstellt, während das Secret des mehr weisslichen schon bei seinem ersten Auftreten in den Zellen ein grobkörniges Ansehen hat.

Die andere gelbliche bis tiefbraune Drüse liegt unmittelbar unterhalb der ebengenannten locker im Bindegewebe eingebettet, als walzenförmiger nach vorne zugespitzter Körper, der ohne besondere Präparation sichtbar ist. Ausführungsgänge sind nicht ohne Weiteres zur Anschauung zu bringen, doch hat Leydig durch Aufhellen der Umgebung mit caustischem Natron solche nachzuweisen vermocht; sie sind von geringem Caliber, aber ziemlich zahlreich vorhanden, und ihrer mehrere verbinden sich häufig zu einem grössern gemeinsamen Canal.

Von dieser zweiten Drüse finde ich in der Literatur andren Orts nichts erwähnt; die ersteren hat M. St. Ange beschrieben unter den Namen »Glandes anales«, und giebt von ihnen eine schöne Zeichnung, die ich reproducire (Taf. XI/XII, Fig. 49). Lereboullet (62) zeichnet sie aber als doppelten Körper und nennt sie »Glandes inguinales«, während er die Ausmündungsstelle beschreibt als eine »Fosette inguinale contenant une matière sébacée très-odorante«, und zwar, wie er im Texte ausführt »sui generis«. Die Thatsache zweier verschiedener Drüsen scheint er nicht gekannt zu haben, wenigstens erwähnt er im Text nichts davon.

Ich habe von beiden Drüsen partielle Schnittserien angefertigt und diese nach verschiedenen Methoden behandelt; ich will zunächst den histologischen Befund der ventral gelegenen, dunkelbraunen Drüse wiedergeben.

Was den gröbern Aufbau anbelangt, so setzt sie sich zusammen aus dichtgedrängten verzweigten Drüsenschläuchen, die in Läppchen zusammengefasst sind, sodass die Drüse schon auf der Ober-

fläche zarte Läppchenzeichnung erkennen lässt. Sie ist als Ganzes umfasst von einer dünnen bindegewebigen Membran, welche Muskelfasern nicht enthält; das interlobuläre Bindegewebe ist verschwindend gering, die ziemlich gleichweiten Drüsenschläuche liegen Wand an Wand. Sie sind bekleidet mit einer einfachen Schicht niedrigen, fast cubischen Epithels, welches ein grosses freies Lumen umschliesst, und niemals Falten oder Leisten in dasselbe vortreibt. Abgesehen von der geringeren Grösse der Zellen macht das Ganze den Eindruck eines Schilddrüsenquerschnittes. Das Zellprotoplasma zeigt starke Körnung, und lässt wohlumgrenzte Felder erkennen, welche dem Kern oft unmittelbar mit einer kleinen Concavität aufliegen. Es sind dieses ölige Secrettropfen, welche nicht selten den grössten Teil der Zelle einnehmen und Protoplasma und Kern nach unten drängen (Taf. XI/XII, Fig. 50). Prächtige Bilder erhält man nach einer Doppelfärbung von Thionin und Eosin; das letztere färbt die grossen Oeltropfen blassroth, wogegen sich der Kern mit Chromatingerüst und Nucleolen tiefblau abhebt, während das Eosinrot vom Protoplasma eigentümlicherweise fast gar nicht angenommen wird. Der kreisrunde, bläschenartige Kern liegt stets im Fuss der Zelle, und lässt oft mehrere Nucleolen erkennen. Secretcapillaren kommen bei Biondi- und Eisen-Hämatoxylinbehandlung gut zur Anschauung.

Die entsprechende Drüse des weiblichen Tieres verhält sich übereinstimmend.

Leydig (56) kam zu ähnlichen histologischen Resultaten, und konnte im Drüsenlumen viel freies Fett in gelben Tropfen constatiren; er giebt eine Zeichnung darüber*), und vergleicht die Drüse einer Schicht, welche die Wand des Analsackes bei der Katze nach aussen besetzt, nur dass hier die einzelnen Drüsen mehr gleichmäfsig über die ganze Aussenfläche des Analsackes verbreitet sind, während sie beim Kaninchen zu einem Haufen vereinigt vorkommen. —

*) Taf. III, Fig. 28 s. Werkes.

Die zweite, zu der ebenbeschriebenen dorsal gelegene »Talgdrüse« habe ich beim weiblichen Kaninchen untersucht; sie ist von heller Farbe, und lässt schon für das blosse Auge einen ziemlich grosslappigen Bau erkennen. Bündel des M. sphincter ani externus umgeben und durchziehen sie, und gegen diese Muskelbahnen ist jeder Drüsenlappen abgegrenzt durch eine sehr schmale Schicht fibrillären Bindegewebes, welche ihrerseits feine Septen vertreibt und so eine Anzahl secundärer Läppchen bildet. Diese bauen sich auf aus Drüsentubuli sehr verschiedenen Calibers, welche fast ohne Zwischengewebe Wand an Wand liegen. Das einstellige Cylinderepithel von mittlerer Höhe lässt ein grosses Lumen frei, bildet auch weder Leisten noch Vorsprünge. Man sieht an ihm sehr ausgesprochene secretorische Veränderungen. Zunächst finden sich ziemlich zahlreich, der Propria dicht anliegend grosse bläschenförmige Zellen mit wasserhellem Inhalt, in welchem in Eosin gefärbte Protoplasmareste und Fetttröpfchen schwimmen. Der excentrisch gelegene Kern ist stark aufgehellt, zuweilen lässt er einen Nucleolus erkennen, zuweilen aber liegt das Chromatin zu einem Klumpen geballt oder stellt einen Haufen unregelmäfsiger Körner dar. Diese grossen hellen Zellen liegen meist mit der Achse rechtwinklig zu der der übrigen Epithelien. Zuweilen bietet der Zellbesatz in toto auf eine kurze Strecke hin das merkwürdige Bild einer wulstigen Auftreibung; an solchen Stellen finden sich Zellen, welche sich vorbereiten, die eben angezogenen Veränderungen einzugehen; die erste hellere Zone entsteht bei ihnen stets um den Kern herum, der nicht selten zackige Contouren und Schrumpfungen zeigt. Auch Andeutungen von Secretcapillaren sind erkennbar, und kann man das Secret deutlich zwischen den Epithelien hervorquellen sehen. Dieses besteht aus regelmäfsigen stark granulirten Tröpfchen von ziemlich gleichmäfsiger Grösse, deren Fettcharacter mir nicht zweifelhaft erscheint; gleichwohl handelt es sich nach dem oben ausgeführten nicht um eine Talgdrüse im herkömmlichen Sinne, sondern vielleicht um modificirte, mächtig entwickelte Schweissdrüsen.

Das von Leydig beobachtete vorerwähnte Verhalten des in zweierlei Form auftretenden Secretes konnte ich nicht sehen, vielleicht desshalb nicht, weil das im Februar untersuchte Tier nicht brünstig war, oder, was wahrscheinlicher ist, weil die Farbendifferenz der Läppchen nicht deutlich genug hervortrat, und ich nur die mehr gelblichen getroffen habe. —

Analdrüsen sind in der Classe der Nagetiere weit verbreitet, ja wohl allgemein; Leydig hält sie, wie angegeben, für Reservoire zweier verschiedener Drüsenarten, indem einerseits sehr entwickelte Talgdrüsen in sie einmünden, anderseits solche, die ein specifisches Secret bilden. Carus fand auch bei der männlichen Springmaus zwei Afterdrüsen von gewaltiger Grösse.

Es kommen, wie es scheint, diese Drüsen durchgehends bei beiden Geschlechtern vor.

Praeputialdrüsen.

Nur bei Lereboullet (62) finde ich die Angabe von Vorhautdrüsen beim Kaninchen beiderlei Geschlechts, und giebt dieser Autor auch eine Zeichnung darüber, sowohl für das männliche, wie für das Praeputium clitoridis des weiblichen Tieres. Beim Männchen stehen sie als kleine Talgdrüsen rings um die Oeffnung des Praeputiums herum, beim Weibchen ebenso um die der Clitoris.

Uterus masculinus (Vagina masculina).

Dass der distale Rest des Müller'schen Ganges zweihörnig und von bedeutender Entwicklung ist, war seit Langem bekannt; E. H. Weber (116) fand ihn schon beim neugebornen Kaninchen von dieser Form, und die Samenleiter des männlichen an derselben Stelle in ihn einmündend, wo beim weiblichen Foetus die Hörner sich ansetzen. Auch beim Biber ist der männliche Uterus gerade wie der weibliche ein bicornis, und mündet dort auf dem Veru montanum aus, und zwar mit einer einzigen Oeffnung. Gerade bei diesem Tiere hält ihn Leydig (56) für eine unverkennbare Analogie des Uterus und nicht der Scheide, und tritt damit in

Gegensatz zu Leuckart (64) und neuerdings auch zu Oudemans. Beim Genus Lepus ist er, wie bemerkt, vielfach für eine Samenblase gehalten worden; allein schon Lamperhoff unterschied wahre und falsche Samenblasen, und Huschke (94) bringt die »unpaare Samenblase«, d. h. den Uterus masculinus, in Gegensatz zur Entwicklung der wirklichen, eigentlichen, seitlich belegenen Samenblasen; er hält letztere ebensowohl für Receptacula, als für eigenes Secret producirende Organe. Am ergossenem Sperma sind seiner Beobachtung nach beide Flüssigkeiten leicht voneinander zu unterscheiden.

Bei jenen Autoren, welche das Organ noch für eine unpaare Samenblase halten, nimmt es nicht Wunder, dass sie stets in ihm Samenfäden fanden, weil ja die Samenleiter dort ausmünden. Da die Wand des Uterus masculinus, wie schon M. St. Ange wusste, einen glandulären Bau im engern Sinne nicht besitzt, so kann man ihn wohl mit einigem Recht als Receptuculum seminis bezeichnen, denn hier empfängt das Sperma die Beimischung des Secretes der Gl. vesicularis. Bei dem im Februar getödteten Tiere fand ich weder im Secret der wirklichen Samenblasen Spermien, noch auch in dem des Uterus masculinus. Das letztere besass eine milchige Farbe, und enthielt kleine lappige Crystalldrusen, im Uebrigen Rundzellen und spärliche Blutkörperchen. Ob die Crystalle den im prostatischen Secret des Menschen gefundenen Böttcher'schen Crystallen gleichzustellen sind, wage ich nicht zu behaupten.

Huschke betont, dass nicht nur beim Nager die Einmündung der prostatischen Gänge regelmäfsig in den Sinus prostaticus stattfinde, sondern dass es auch bei andern Säugern der Fall sei, denen die Samenblasen fehlen. Diese Ansicht lässt sich, wie zum Teil schon aus dem Vorstehenden erhellt, heute nicht mehr aufrecht erhalten. —

Mus decumanus ♂.

Zur Untersuchung gelangte ein ausgewachsenes, starkes, älteres Männchen im Monat Juli, also wohl auf der Höhe der

Brunst. Es finden sich bei der Wanderratte neben zwei mächtigen, hornartig gekrümmten Gl. vesiculares, noch zwei Paare von prostatischen Drüsen, Gl. Cowperi, Praeputial- und Afterdrüsen. Ich werde die einzelnen hier nach Lage, Anordnung und Bau besprechen und beginne mit den

Anhangsdrüsen des Vas deferens.

Als Erster beschrieb Johannes Müller (70) bei Ratten und Mäusen an den Enden der Samenleiter, ehe sie in die Harnröhre münden kleine follikuläre Drüsen und Drüsenläppchen, deren Schläuche, aus einem Stamme hervorgehend, sofort in viele knäuelartige Aeste zerfallen. Bei den echten Murinen verläuft nun, soweit bis jetzt bekannt, das Vas deferens ohne Endanschwellung, und so müssen wir die Büschel von Drüsenschläuchen, welche sich hier finden wohl als Glandulae vasis deferentis auffassen, welche nicht wie herkömmlich, in der Wand des Samenleiters, sondern ausserhalb derselben ihre Lage haben. Es handelt sich um ein Verhalten, welches, wie Oudemans bemerkt, unter den Säugetieren ganz vereinzelt dasteht. Auch Leydig beschreibt diese Gebilde als ästig geteilte, von sehr wenigem Bindegewebe zusammengehaltene Schläuche. (Taf. XIII/XIV, Fig. 59.)

Querschnitte durch die Röhrenbüschel geben ein den Gl. prostatae ähnliches Bild; doch muss hervorgehoben werden, dass hier im Gegensatz zur prostatischen Drüse die Wände der Drüsenschläuche ausschliesslich fast aus glatter Muskulatur bestehen, deren einzelne Zellen oft mächtig entwickelt sind; im intertubulären Gewebe kommen Muskelfasern nicht vor, dagegen Haufen von Nervenzellen und Bündel markloser Fasern, zumal in der Nähe des V. deferens. Die Tubuli sind ziemlich eines Calibers, auf dem Querschnitt rundlich, das Epithel bildet nur dann vorspringende Falten, wenn, wie übrigens selten vorkommt, der Schlauch nicht durch Secret ausgedehnt ist. Das einstellige Drüsenepithel wird dargestellt durch cubische-, bis stumpfcylindrische Zellen, deren grosser, unregelmäfsig geformter Kern

oft quer oder schief im Fusse der Zellen liegt. Letztere lassen alle Veränderungen der Secretion erkennen (Taf. XI/XII, Fig. 52).

Das fast alle Schläuche prall erfüllende Secret gewährt bei den verschiedenen Färbungen einen eigenartigen Anblick. Es besteht aus kleineren und grossen atlasglänzenden Körpern, welche durch den Druck vielgestaltig werden, und deren Randschichten sich mitfärben. Zuweilen sieht man in einem Secretballen eine grosse, helle Vacuole, in welcher kuglig aufgequollne Zellen sich finden, deren Kern exeentrisch liegt, ganz ähnlich denen, die ich für die Analdrüse des Maulwurfs beschrieben habe. Das erst dunkelkörnige Protoplasma wird allmählig wasserhell, dann sintern die Zellen zusammen, platzen auch wohl, kurz, das Secret in toto halte ich für das Product abgestossener, zusammengesinterter Zellen, deren einige zwei Kerne erkennen lassen. Thionin giebt keine mehrfach Färbung.

Auch Leydig fand das Drüsenepithel meistens von einer körnigen Masse so angefüllt, dass er erst durch Zusatz von Essigsäure seine Natur erkennen konnte. Das Secret von Mus musculus bestand im frischen Zustande aus grossen, goldgelben Körpern, welche im Innern mehrere helle, farblose Tropfen einschlossen. Es handelt sich nicht um reines Fett; das Secret wandelt sich noch im Drüsenschlauche, indem es die gelbe Farbe verliert, in eine weisse, feste Masse um, wobei noch immer die eingeschlossenen hellen Körper erkannt werden können.

Glandulae vesiculares.

Sie fehlen nach Rud. Wagner einigen Nagern völlig, und münden, soweit sie vorhanden sind, bei keinem Nager in das Vas deferens ein, wie ich das schon früher erwähnt habe. Bei der Wanderratte sind sie nur zu einem Paare vorhanden, und stellen sich dar als ein paar mächtige, wurstartig sich entgegenkrümmende Körper, die bis zur halben Höhe des Ureters emporsteigen können,

und welche die Harnblase zwischen sich nehmen. Ihr äusserer Rand ist tief gezackt (Taf. XI/XII, Fig. 51), woraus Cuvier Veranlassung nahm, die zwischen je zwei Einkerbungen gelegenen Abschnitte mit Taschen zu vergleichen, und die ganze Drüse als aus einer Anzahl solcher Taschen zusammengesetzt darzustellen. Auch Johannes Müller zeichnet für Mus rattus nur eine, zwischen Harnblase und Rectum seitlich gelegene, paarige Samenblase. (Taf. XIII/XIV, Fig. 59.) Leydig (56)*) giebt die prächtige Zeichnung eines Durchschnittes durch das ganze Organ, wonach ein gemeinsamer innerer Hohlgang von allen Seiten die Ausführungsgänge der einzelnen Drüsen aufnimmt, welch' letztere einen Hauptbestandtheil der Samenblasenwand ausmachen. Es handelt sich um alveoläre Drüsen von verschiedener Grösse und Entwicklung.

Bei dem von mir untersuchten Tiere war das Organ prall mit Secret erfüllt; letzteres bot einen durchaus homogenen, hellen, wachsartigen Anblick, und färbt sich schwach in Häm- oder Carm-Alaun. Leydig fand entweder eine krümliche Masse mit einzelnen Zellen, oder scharf contourirte rundliche oder längliche Kerne, niemals aber Spermatozoen; er hält die Masse als von zerfallenen Zellen herrührend. Ich habe von Samenfäden auch nichts gesehen, konnte aber im Secret irgendwelche Formenelemente nicht nachweisen.

Die Wand des Gebildes besteht neben einer zarten Serosa aus einem kräftigen Mantel von glatter Muskulatur, welche auch an die Umhüllung der einzelnen Drüschen Züge schickt. Der Hohlgang, dessen Auskleidung ein einschichtiges Cylinderepithel aufweist, besitzt zahlreiche mit Epithel bekleidete Falten. Das cubische bis kurzcylindrische Drüsenepithel steht auf einer kernhaltigen Basalmembran, und giebt zu Bemerkungen keinen Anlass. Es bildet vorspringende Leisten, die sich oft zu Maschen miteinander verbinden.

*) Tafel II, Fig. 17 s. Werkes).

Glandulae prostatae.

Während noch Joh. Müller für Mus rattus allein 6 prostatische Drüsen beschrieb, von denen die hintern die Harnröhre umfassen, und bei den Mäusen ebenfalls 3 Drüsenpaare von verschiedener Structur der Prostata zurechnete, unterscheiden wir heute nur eine, aus zwei Abteilungen bestehende Vorsteherdrüse, welche dargestellt wird von Bündeln dünner verästelter Kanäle. Eine obere Gruppe solcher Bündel liegt der Innenseite der Gl. vesiculares an, und ist mit ihnen durch kurzes lockres Bindegewebe lose verbunden, zwei andere liegen frei, sind aber im Bau von den ersten nicht verschieden (Taf. XI/XII, Fig. 51 u. Taf. XIII/XIV, Fig. 59.) Was die Structur der Drüsen anlangt, so liegen die ziemlich gleichcalibrigen Drüsentubuli durch verhältnissmäfsig breite Schichten muskelfreien Bindegewebes von einander getrennt; nur an wenigen Stellen tritt Läppchen- oder Gruppenbildung auf. In der bindegewebigen Wand der Drüsenschläuche konnte ich, entgegen Leydig (56) Muskelfasern nicht nachweisen; doch steht das Epithel auf einer gut darstellbaren kräftigen Grenzmembran, in welcher in grössern Abständen langgestreckte Kerne auftreten, deren Character als Muskelkerne ich jedoch nicht überzeugend darthun kann; ähnliche finden sich spärlich in der unmittelbaren Nachbarschaft im Bindegewebe. Auch die Umhüllungsmembran der Drüsenbüschel besitzt keine Muskeln.

Das Epithel springt in die nicht mit Secret erfüllten Drüsenschläuche mit der Basalmembran büschelartig vor; es ist einstellig, und besteht aus regelmäfsigen Cylinderzellen von mittlerer Höhe, welche den ovalen Kern im untern Dritteil des Zellleibes tragen. Trotzdem die meisten Lumina mit blassem, feinkörnigen Secret erfüllt waren, welches sich in Carm-Alaun schwach violett färbt, und trotzdem spärliche feine Secrettröpfchen am distalen Rande des Zellbesatzes sichtbar waren, wollte es mir mit den besten Tauchsystemen nicht gelingen, nennenswerte secretorische Veränderungen am Zellprotoplasma und an den Kernen nach

zuweisen. Insbesondere konnte ich weder die von Leydig für Mus decumanus beschriebenen rundlichen Drüsenzellen, noch im Protoplasma kleine, fettartig glänzende Moleeüle erkennen. Das Secret hält auch er auf Grund des Verhaltens gegen Natron causticum nicht für Fett. Bei Mus musculus sah Leydig die langen Schläuche der freiliegenden prostatischen Drüsenbüschel mit punktförmigen Fettreihen besetzt. Das Zwischengewebe enthielt einzelne Nervenzellen.

Glandula Cowperi.

Rudolf Wagner (115) weist auf die besondere Grösse dieser Drüse bei Mus rattus hin; ich finde sie bei der Wanderratte eher klein, bohnenförmig, mit einem kleinen Hilus am medianen Rande, und bei meinem Exemplare innerhalb des Beckens dicht vor den Ansätzen des Sitzbein-Ruthenmuskels belegen. Nach Leydig haben sie ihre Lage zwischen den M. ischio- und bulbocavernosi, und münden mit ziemlich langem Gange, der selbst stellenweise mit Drüsenbläschen besetzt ist, in die Pars bulbosa der Harnröhre aus; er giebt eine übersichtliche Abbildung der Drüse in toto*). Gewöhnlich fand sie Leydig als im Verhältniss zum ganzen Tiere grosse, birnförmige Körper, doch sah er sie auch einige Male bei Mus musculus sehr klein, und dann lagen sie im Becken (Taf. XI/XII, Fig. 51).

Die groben Elemente der Cowper'schen Drüse der Wanderratte sind rundliche Blasen, die zur Bildung von Läppchen zusammentreten, aus denen die Drüse sich aufbaut. Unter einer allgemeinen dünnen Hülle von fibrillärem Bindegewebe liegt ein kräftiger Mantel von gestreifter Muskulatur, welcher das ganze Organ umschliesst. Im Centrum desselben findet sich ein von lockern Bindegewebe, Gefässen und reichlichem Secret erfüllter Hohlraum; die derbe Wand der also gebildeten Tasche besteht neben der Muskulatur aus den dicht aneinander gedrängten Querschnitten der Drüsenbläschen, welche zumteil

*) Taf. I, Fig. 8 s. Werkes.

ein bedeutendes Lumen besitzen, in dem sich grosstropfiges, von Häm-Alaun schwach gefärbtes Secret befindet. Ein Zwischengewebe fehlt fast vollständig, doch sieht man hie und da zwischen den Drüsenbläschen feine Capillaren und vereinzelte Bindegewebskerne; die Wand der Acini scheint nur aus einer structurlosen Basalmembran zu bestehen. Man erkennt die Grenzen zwischen ihnen ausschliesslich an den Reihen dunkler Kerne, welche, ganz im Fusse der Zelle belegen, sich zu berühren scheinen. In seltenen Fällen schiebt das Epithel Büschel in das Lumen vor. Da die Drüse sich in voller Secretion befindet, so sind neben einem prächtigen Filarnetz, in dessen Maschen gröbere Körnchen liegen, auch zahlreiche Secretvacuolen erkennbar. Zuweilen sieht man inmitten des Zellprotoplasmas einen grossen, schwach gefärbten Secrettropfen; deutlich ausgesprochene Secretcapillaren konnte ich nicht nachweisen.

Im Uebrigen wird das Drüsenepithel repräsentirt durch ein regelmäfsiges, sehr hohes, schmächtiges Cylinderepithel, dessen kleine, stark reducirte Kerne im Fusse der Zelle liegen, und in denen zumeist das Chromatin zu einem Klumpen zusammengeballt liegt. Nur selten sind freiliegende Nucleolen zu bemerken (Taf. XI/XII, Fig. 53 und 54).

Leydig fand als Inhalt der Drüsenbläschen »rundliche« Zellen mit randständigen Kernen, die einen feinkörnigen Inhalt besitzen und im Wasser leicht platzen. Die in der Zeichnung wiedergegebenen aber sehen aus wie gequollene, spindelförmige Elemente. Essigsäure schlug in dem zähen Secret ein fadenförmiges Gerinnsel nieder. Er glaubt ein Muskelbündel vom M. bulbocavernosus an die muskulöse Hülle der Cowperschen Drüse hervortreten zu sehen, welches ich nicht aufzufinden vermochte.

Praeputialdrüsen.

Sie sind bei der Wanderratte bezüglich der äussern Form den Afterdrüsen des Maulwurfs nicht unähnlich, und stellen zwei graugelbe dreieckige Körper vor, welche innerhalb des

Vorhautsackes beiderseits dem Penis dicht anliegen (Taf. XI/XII, Fig. 51). Auf Querschnitten kommt die symmetrische Lage zur Ruthe deutlich zur Anschauung. Den mit geschichteten Plattenepithel bekleideten mächtigen Ausführungsgang sieht man rings umgeben von einem mäfsig breiten Drüsenmantel, der sich zusammensetzt aus Gruppen von weiten und engern Drüsenalveolen; erstere liegen in einem ziemlich groben bindegewebigen Maschenwerk zerstreut. Im Lumen der Alveolen und ebenso im Hauptausführungsgange findet sich blasses, helles, kleine Bläschen oder Kügelchen enthaltendes Secret, welches sich in Erythrosin schwach färbt und thatsächlich Fett ist; die erwähnten Kügelchen bräunen sich vollkommen in Osmiumsäure, anderes wieder bleibt hell, während daneben liegendes interstitielles Fett sich gleichmässig tief schwarz färbt. Im Uebrigen verhält sich die Drüse ganz wie eine Talgdrüse; die secrétorischen Zellen sind so gross, dass ein nur kleines Lumen zwischen ihnen übrig bleibt; zuweilen gehen sie ganz im Secret auf, und dann zeigt sich ein mit diesem erfüllter grösserer Hohlraum, welcher in den Hauptausführungsgang direkt einmündet (Taf. XI/XII, Fig. 55 Dr.). Sie ähneln in ihrer Keilform dem secretorischen Epithel mancher Speicheldrüsen, und sind zuweilen nur in der Anzahl von vier in einem Drüsenschlauch vorhanden; zuweilen sieht man Halbmondformen. Das Zellprotoplasma stellt sich als reiches Filarnetz dar, die Interfilarmasse grob granulirt, auch treten zahlreiche Secrettröpfchen (die vorbemerkten Kügelchen) im Protoplasma auf. Die Kerne zeigen unter dem Einfluss der Secretion meist halbmondförmige oder eckige Formen.

Schon Johannes Müller (70) hat diese Drüsen beschrieben, und die Abbildung eines Querschnittes gegeben*); er vergleicht sie im Bau seltsamerweise der Cowper'schen Drüse mancher Säuger. Leydig hält sie für sehr entwickelte Talgdrüsen, die aus Läppchen sich aufbauen, und deren Secret in die Hohlräume eines zierlichen,

*) Taf. III. Fig. 16 s. Werkes.

bindegewebigen Gerüstwerkes ergossen wird. Bei Mus musculus sah er in den grössern Ausführungsgängen Fettklumpen, bei einigen Ratten die Fettkörper von mehr dreieckiger Form, bei andern nicht. Ich konnte, wie gesagt, keine andern als die beschriebenen Formbestandtheile im Secret erkennen, constatire aber mit Leydig das Vorhandensein von schwarzem Pigment in der Umgebung des Hauptausführungsganges (Taf. XI/XII, Fig. 55). Hinzufügen möchte ich, dass das aus verhältnissmäfsig groben Balken bestehende bindegewebige Gerüstwerk sehr reichlich mit Kernen versehen ist, die im Gewebe selbst eine runde, an der Innenseite der Drüsenräume aber eine stäbchenartige Gestalt aufweisen; letztere gehören einem von der Kante her gesehenen auskleidenden Plattenepithel an. Glatte Muskelzellen sind nicht vorhanden (Taf. XI/XII, Fig. 57).

Bei der weiblichen Wanderratte fanden sich entsprechend den Praeputialdrüsen des Männchens Clitorisdrüsen, welche in Bezug auf Lage, Form, Grösse und histologisches Detail vollkommen mit jenen übereinstimmen; ihr Secret ergiesst sich in einen centralen Kanal der Clitoris.

Joh. Müller fand auch bei Cricetus vulgaris zwei Praeputialdrüsen von bedeutender Entwicklung (Taf. XI/XII, Fig. 56); Leydig hat die vermeintlichen Vorhautdrüsen von Castor fiber als Einstülpungen des inneren Vorhautblattes erkannt, dem specifische Drüsenzellen fehlen; das Bibergeil entsteht ähnlich wie das Smegma praeputii.

Analdrüsen.

Für sie gilt das beim Kaninchen Gesagte; sie sind Reservoire zweier verschiedenen Drüsenarten, einer hochentwickelten Talg- und einer specifischen Drüse. Ueber den Analsack des Bibers bemerkt Leydig, dass die Drüsenmasse, welche sich zwischen der äussern aus gestreifter Muskulatur, und der innern, aus Bindegewebe bestehenden Haut des Analsackes findet, nur Fett

absondert. Im freien Secret erkannte er zwischen den Fetttropfen noch nadelförmige Crystalle, die sich in Kali und Essigsäure nicht verändern.

Glandulae urethrales.

Die von Oudemans bei Mus musculus gefundenen Urethraldrüsen kann ich für Mus decumanus bestätigen; auch hier finden sich in und unter dem Harnröhrenmuskel Drüsenschläuche, deren Epithel zahlreiche Leisten und Falten bildet. Ob dieselben specifische Functionen besitzen oder Schleimdrüsen sind, vermochte ich nicht zu entscheiden.

Fassen wir zum Schluss kurz zusammen, was wir über die oben beschriebenen Drüsen bei andern Nagern wissen, so fehlen, wie R. Wagner im Gegensatz zu Oudemans bemerkt, die Glandulae vesiculares einigen völlig. Unter den Sciuromorpha fand Oudemans bei Pteromys nitidus an der Ventralfläche der Gl. prostatae ein paar unregelmäfsig gestaltete Drüsen, deren Ausmündungsstellen er jedoch nicht genau nachweisen konnte; ähnliche, verhältnissmäfsig grössere auch bei Tamias striatus. Von geringer Entwicklung sind diese Organe bei Sciurus, Spermophilus, Arctomys bobac- und marmotta; dagegen bilden sie bei Castor nach E. H. Weber gewaltige Taschen (Taf. XIII/XIV, Fig. 58). Bei den Hystricomorpha sind sie kräftig entwickelt, und stellen sich im Allgemeinen dar als lange, verästelte, mit Blindschläuchen versehene Drüsen.

Glandulae prostatae. Bei Pteromys nitidus fand Oudemans die beiden Hälften der Drüse aussen verwachsen, innen aber durch ein bindegewebiges Septum vollkommen getrennt; bei Tamias striatus und Sciurus verhält es sich ebenso, bei Arctomys dagegen fand keine Verwachsung statt;

E. H. Weber bildet die Drüse beim Biber ab als zwei symmetrisch gelegene Gruppen von Blindschläuchen, deren lange Stiele mit einander zu einem Ausführungsgang vereinigt in die Urethra münden (Taf. XIII/XIV, Fig. 58). Auch bei den hystricomorphen Rodentien kommen Vorsteherdrüsen, oft in mehrfacher Anzahl vor.

Glandula Cowperi. Diese Drüsen sind nach den Beschreibungen J. Müller's und R. Wagner's bei Castor im Vergleich zu den übrigen accessorischen Geschlechtsdrüsen dieses Tieres nur klein, bohnenförmig, und liegen nach der Zeichnung E. H. Weber's ausserhalb des Beckens, zwischen den M. ischiocavernosus und einem Teile des M. bulbo-cavernosus; sie münden in die Pars bulbosa der Harnröhre ein. Oudemans fand die Cowper'schen Drüsen bei Pteromys nitidus ausserordentlich entwickelt und an den Enden spiralig aufgerollt; der grösste Teil der Drüse wurde von einem mächtigen Hohlraum eingenommen. Ebenso verhielt sie sich bei Tamias, und dieselben Verhältnisse liegen wahrscheinlich vor bei Arctomys marmotta- und bobac. Auch bei den Hystricomorpha fehlen sie nach Oudemans nirgend, sind von einfacher Form, besitzen jedoch verschiedene Grösse. Bei der männlichen Springmaus fand Carus (20) eine paarige, mächtig entwickelte Drüse.

Glandulae urethrales. Diese bedürfen ebenso, wie die Analdrüsen zu ihrer Feststellung und in Bezug auf Bau und Function einer erneuten Untersuchung an einem umfangreichen Material; bisher hat Oudemans sie für Mus musculus, ich für Mus decumanus festgestellt.

Glandulae vasis deferentis. Der Samenleiter ist drüsenfrei, z. B. bei den Sciuriden; es besteht eine drüsenreiche Anschwellung: bei Lepus und Castor; es fehlt die Ampulle, dafür münden aber Drüsenbüschel in das Vas deferens ein: bei den echten Murinae; oder aber es giebt eine Anschwellung und eine verästelte Drüse: bei Cricetus [Oudemans]. (Taf. XI/XII, Fig. 56.) —

Lamnungia. Proboscidea.

Tiere dieser Ordnungen hatte ieh nicht Gelegenheit zu untersuehen, und verweise auf die Mitteilungen Oudemans', welcher von der ersten Hyrax eapensis, von den Proboseidea den afrikanisehen und indisehen Elephanten untersuehen, und seine Befunde mit den Angaben anderer Autoren vergleiehen konnte. Beim Klippsehliefer vermoehte er mit Sieherheit nur 3 Drüsenarten festzustellen; mögliеherweise sind aber noeh mehrere vorhanden. Die grossen Gl. vesieulares verbinden sieh innig mit den kleinen prostatisehen Drüsen; letztere münden jederseits mit nur einer einzigen Oeffnung in die Harnröhre aus. Die Cowper'sehen Drüsen sind länglieh, die Vasa deferentia sehr dünn, besitzen aber eine bedeutende Länge und knäueln sieh zu langgestreekten Wülsten auf. Ob aueh Drüsen in ihnen vorhanden sind, konnte Oudemans nieht naehweisen.

Bei Elephas kommt eine deutliehe Ampulle des Samenleiters vor; die Gl. vesicularis ist ein saekartiges Gebilde, wie bei den Equidae. Prostatische Drüsen sind in der Anzahl von 2—4 Stüek vorhanden, und münden im Gegensatz zu Hyrax mit mehreren Oeffnungen in die Urethra.

Die Vergleichung ergiebt für beide Genera, die man sieh ja gewöhnt hat dicht nebeneinander zu stellen, in Bezug auf die accessorischen Geschleehtsdrüsen wenig Uebereinstimmung. Näheres hierüber ist bei Oudemans (80) zu ersehen, weleher auch Abbildungen giebt (s. Taf. VIII und IX). —

Carnivora.

Untersucht: Canis familiaris.
,, vulpes.
Felis domestiea.
Herpestes Iehneumon.

Die Fleisehfresser zeiehnen sieh im Gegensatz zu den vorbesehriebenen Ordnungen der Nager und Inseetivoren in Bezug

auf accessorische Drüsen der Geschlechtsorgane im Allgemeinen durch Einfachheit aus; manche von ihnen besitzen nur Glandulae prostatae, dagegen wohl alle echte Analdrüsen, und bei vielen, wenn nicht überall, finden sich Drüsen des Praeputiums.

Canis familiaris.

Nach Uebereinstimmung sämmtlicher Untersucher wird bei den Canidae nur eine Vorsteherdrüse beobachtet; Gl. vesiculares und Cowperi fehlen. Dagegen sind die im äussern Schliessmuskel des Afters gelegenen Analdrüsen bei beiden Geschlechtern kräftig entwickelt, wogegen die Ampullen der Samenleiter kaum angedeutet erscheinen. Desswegen, meint E. H. Weber (116), daure beim Hunde die Begattung so lange.

Glandulae prostatae.

Die Drüse gleicht nach E. H. Weber und Leydig im Bau der des Menschen, ist beim Hunde mächtig entwickelt und umgiebt die Harnröhre ringsum; sie mündet mit einer grossen Anzahl von Oeffnungen (40—50) zu beiden Seiten des Veru montanum in die Harnröhre aus. Eine vortreffliche Abbildung findet sich bei Weber.

Man unterscheidet an der Vorsteherdrüse des Hundes für die Beschreibung zweckmäfsig einen muskulösen und einen drüsigen Teil, wiewohl ja beide als voneinander untrennbar aufzufassen sind. Den muskulösen Anteil hat Leydig in Bezug auf seine Anordnung genau untersucht. Er fand schon in der äussern bindegewebigen Hülle glatte Muskelfasern in Längsbündeln, als direkte Begrenzung des drüsigen Teiles aber eine dicke Lage glatter Fasern, welche er in eine äussere längsverlaufende, und in eine innere circuläre Schicht zerlegen konnte; diese Muskulatur setzt sich unmittelbar in die der Harnblase fort. Auf einem Längsschnitt durch das Organ erblickt man ohne Weiteres das Gerüstwerk des drüsigen Teils in Form strahlenförmig angeordneter, gelbweisser Stränge, die sich wieder

in feinere Blätter zerspalten, welche Anordnung nach der Beobachtung Leydig's um so besser heraustritt, je grösser das untersuchte Tier ist. In dem so gebildeten Maschenwerke liegen dann die drüsigen Elemente, welche gewöhnlich als Schläuche aufgefasst werden, welche aber Leydig noch als in Bläschen angeordnet ansieht.

Die histologische Untersuchung von Serienschnitten lehrt, dass der drüsige Anteil der Gl. prostatae dargestellt wird durch unregelmäfsige Hohlräume von der verschiedensten Grösse, welche geradezu aus dem Muskelstratum ausgespart sind, und deren Wände das secretorische Epithel tragen. Dort steht dasselbe auf einer längliche Kerne enthaltenden Basalmembran. Es werden diese Hohlräume bald durch breite Brücken musculösen Zwischengewebes getrennt, bald liegen sie dicht gedrängt aneinander, aber auch im letztern Falle findet sich stets noch ein schmales, trennendes Muskelseptum, welches oft nur aus einer linearen Anordnung von glatten Zellen besteht. Im Uebrigen sieht man in diesem vorzugsweise aus glatter Muskulatur bestehendem Gerüstwerk spärliches Bindegewebe, in welchem aber (vorzüglich bei Eisen-Haematoxylin-Färbung) ganze Züge von elastischen Fasern kenntlich werden. Quergestreifte Muskeln habe ich in der Prostata des Hundes in der Nähe des drüsigen Anteils nicht gefunden (Taf. XIII/XIV, Fig. 60).

Das einstellige Drüsenepithel besteht aus schmalen, hohen Cylinderzellen, deren runde Kerne stets im Fusse der Zellen liegen, und schickt vielfach Leisten und Vorsprünge in das Lumen der Hohlräume vor; es steht ganze Strecken weit scheinbar direkt der Capillarwand auf, und plattet sich unter dem Secretionsdruck in den grössern Lumina nicht unerheblich ab. Im Zellprotoplasma macht sich eine dichte, gleichmäfsig starke Körnung bemerkbar, welche häufig um den Kern herum einen hellen Hof auflässt. Mit Zuhülfenahme starker Inmersionssysteme sehe ich zahlreiche Secretvacuolen, nicht aber Secretcapillaren. Deckleisten waren überall deutlich kenntlich.

Leydig sah das Drüsenepithel je nach dem Alter der Hunde in 3 verschiedenen Stadien, welche er auf die jeweilige secretorische Thätigkeit der Zellen zurückführt. Er traf auch mehrmals Prostatasteinchen von geringer Grösse, welche entweder einzeln oder zu Klümpchen zusammengebacken in den Drüsenschläuchen lagen. Sie weichen aber von denen des Menschen und des Kaninchens ab. Ich selbst habe bei den von mir untersuchten Tieren Prostataconcremente nicht gefunden.

Nervenbündel in Form markloser Fasern, auch vereinzelte Nervenzellen sind in der Prostata des Hundes häufig. Die Ausführungsgänge tragen nach meiner Beobachtung ein etwas höheres, schmäleres Epithel; ihre Wände bestehen aus Bindegewebe mit zahlreichen elastischen Fasern.

Bei Lycaon pictus fand Oudemans hinsichtlich der Gl. prostatae ganz ähnliche Verhältnisse, wie beim Hunde; die ventrale Anschwellung war hier grösser, als die dorsale; der M. urethralis überdeckte die Drüse an der Ventralseite noch 1 cm weit mit circulär laufenden Fasern.

Das Secret wurde untersucht von J. Adams, Haller, Krause, Prévost und Dumas und in den 40er Jahren von Buxmann (8). Er erkannte es als klare, schwach opalisirende und vollkommen neutrale Flüssigkeit, welche ausser den Basen K, Ca, Na, noch HPo^3, H^2SO^4 und Cl enthält; der Eiweissgehalt schwankt zwischen 45—92 $^0/_0$; der Kochsalzgehalt betrug 1 $^0/_0$.

Glandulae anales.

Die Afterdrüsen des Hundes kommen, wie angegeben, beiden Geschlechtern in gleicher Weise zu, und sehe ich in der anatomischen Anordnung keinen Unterschied. Die Drüsenmassen liegen zwischen den Fasern des Sphincter ani externus einerseits, und dem eigentlichen Balg des Analsackes andrerseits, stellen also gleichsam einen drüsigen Mantel vor, der den eigent-

lichen Analsack umkleidet, und der unter dem Einfluss des äussern Schliessmuskels des Afters steht. Auch hier handelt es sich wie bei Nagern und Insectivoren um ein combinirtes Gebilde, um eine Talg- und um eine specifische Drüse. Dazu kommt ein ausserordentlicher Reichtum an lymphadenoidem Gewebe, welch' letzteres meines Wissens bisher nicht beschrieben wurde. Leydig vermochte an frischem Material schon mit unbewaffnetem Auge zwei Drüsenarten zu erkennen: am Grunde des Analsackes eine gelbliche Schicht, die der specifischen Drüse; gegen die Ausmündung hin eine weissliche: die der Talgdrüsen.

Eine Schnittserie durch das ganze Organ lehrt nun Folgendes: Die Analblasen besitzen eine innere epidermoidale Auskleidung, in welcher sich, zumal nach dem Ausgange hin Talgdrüsen vereinzelt oder in Gruppen finden, welche von denen der äussern Haut nicht abweichen. Hierauf folgt nach aussen eine mächtige Schicht lymphadenoiden Gewebes, welche prall mit Rundzellen erfüllt ist, und in der zahlreiche kleine Gefässe verlaufen. Dann erst folgt die dünne bindegewebige eigentliche Hülle des Analsackes, hierauf der Drüsenmantel und schliesslich, durch eine Schicht lockern Bindegewebes von letzterem getrennt, die Fasern des Sphincter ani externus. Zur Kenntniss des feinern histologischen Verhaltens der einzelnen Schichten, wie sie von innen nach aussen folgen, ist für die epidermoidale Auskleidung zu bemerken, dass man sie als zartes, zusammenhängendes Häutchen abheben kann von einer Schicht unter ihr liegender jüngerer Zellen. Die nun folgende adenoide Schicht ist so breit, dass man versucht sein könnte, sie für einen angeschnittenen Lymphknoten zu halten.

Im Lumen des Ausführungsganges findet sich ein umfangreiches Exsudat von Lymphocythen, welche sich durch Grösse und andere Abweichungen von den farblosen Zellen der Blutbahn nicht unerheblich unterscheiden, und eine grosse Aehnlichkeit mit Markzellen besitzen. Die nun folgende Drüsenschicht setzt sich zusammen aus Gruppen von verästelten, ziemlich gleich weiten Schläuchen, deren einfaches hohes Cylinder-

epithel den ovalen Zellkern im untern Dritteil der Zelle trägt. Das Epithel steht auf einer kernhaltigen Basalmembran, unter welcher reichliche Capillaren verlaufen; es springt niemals in Falten in das Drüsenlumen vor. Am basalen Teile der Zelle ist das Protoplasma hell und lässt auch um den Kern herum eine hellere Zone erkennen; am distalen Ende aber ist es dunkler und stärker granulirt in so regelmäfsiger Weise, dass der gesammte Zellbesatz durch einen breiten dunklen Saum begrenzt ist. Deckleisten sind gut erkennbar, Secrettropfen liegen den Zellen unmittelbar auf.

Das den Drüsenmantel gegen die Muskulatur abschliessende Bindegewebslager enthält reichliche Gefässe und Nerven (Tafel XIII/XIV, Fig. 61). Leydig erwähnt in seiner Beschreibung dieser Gebilde weder der um den Ausführungsgang gelagerten Talgdrüsen, noch auch des adenoiden Gewebes. Er spricht zwar der in der Nähe des Ausführungsganges belegenen »weissen Schicht« den Character der Talgdrüsen zu, sagt aber zugleich, dass beide Arten von Drüsen im Analsack, was allgemeine Gestalt anlangt, einander gleich seien, und nur durch Farbe und Verhalten der glatten Muskeln und des Secrets sich unterscheiden. Demnach kann er die von mir beschriebenen Talgdrüsen nicht meinen, denn diese gleichen denen der Cutis, sind also den Schläuchen der übrigen Drüsenpartie nicht an die Seite zu stellen. Ferner schreibt Leydig der »gelben Drüse« glatte Muskeln zu, deren Fasern in einfacher Lage die blinden Enden der einzelnen Drüsenschläuche umkleiden, und nicht hinter der Tunica propria, sondern direkt hinter den Drüsenzellen liegen sollen. Die weisslichen Drüsen dagegen sollen der Muskeln ermangeln.

Es ist mir nach mehrfach wiederholter Untersuchung nicht gelungen, diese Angaben des hochverdienten Forschers zu bestätigen. Kölliker hat bekanntlich für gewisse Knäueldrüsen der Haut nachgewiesen, dass sie eine Lage glatter Fasern innerhalb der Propria und somit dicht unter dem Epithel besitzen. Allein schon bei den modifieirten Formen (Krause'sche Drüse der Conjunctiva etc.) verhalten sich die

Muskeln, sofern welche vorhanden sind, abweichend. In der Analdrüse des Hundes sehe ich sämmtliche Drüsenschläuche, ebenso wie das intertubuläre Gewebe frei von glatten Muskelfasern; dagegen ist das letztere allerdings sehr kernreich, und auch in der Basalmembran, welche von einer feinen Bindegewebslamelle sich kaum unterscheidet, finden sich lange Kerne, die denen in glatten Muskelzellen ähnlich sehen. Anhaltende Vergleichung mit solchen benachbarter angeschnittener Gefässe, und das ganz gleichmäfsige Verhalten des Zwischengewebes gegen Rubin s, welches nach R. Krause (50) gerade vom Bindegewebe sehr begierig aufgenommen wird, lassen mich zu der Ueberzeugung gelangen, dass glatte Muskelfasern nicht vorhanden sind. Da die gesammte Drüse unter dem Einflusse des willkürlichen Afterschliessmuskels steht, so ist für eine besondere glatte Muskulatur ein Bedürfniss auch nicht vorhanden.*)

Dass dennoch die äusserlich gleichen Drüsen einen doppelten Typus repräsentiren, glaubt Leydig durch die Verschiedenheit des Secretes festgestellt zu haben. Das Produkt der »gelben Drüsen« stellt nach ihm feste, rundliche oder eckige, helle, am Rande das Licht stark brechende Körper dar, welche sich im Drüsenlumen zu grossen Klumpen zusammenballen; in den »weisslichen Drüsen« ist es eine feinkörnige Masse, welche als Zellprodukt erscheint; ausserdem finden sich hier nach aussen geschichtete Körper, welche teilweise an Prostatasteinchen erinnern.

Ueber diese Unterschiede im Secret kann ich eigene Angaben nicht machen; ich füge hinzu, dass die sogenannte Violdrüse des Fuchses im Bau von der eben beschriebenen Analdrüse des Hundes nach meinen Untersuchungen nicht abweicht. —

*) Die von Leydig für das letzte Stück des Ausführungsganges beschriebene Pigmentirung der Zellen des Stratum Malpighii konnte ich bei der Hündin nicht finden, wohl aber lagen sehr vereinzelte Pigmentkörnchen unregelmäfsig im Gewebe; möglicherweise mag hier, da es sich um epidermoidale Gebilde handelt, die wechselnde Pigmentirung der äussern Haut wechselnde Zustände hervorrufen.

Felis domestica.

Glandulae prostatae.

Die Vorsteherdrüse der Hauskatze zeigt schon bei äusserer Besichtigung schwache Andeutungen einer Lappung, und ist im Ganzen bedeutend kleiner als die des Hundes; auch ist sie hinsichtlich der Lage und des äussern Verhaltens etwas verschieden, indem sie nur die hintern- und die Seitenteile der Harnröhre bekleidet, die vordere Wand derselben aber frei lässt. Eine Eigentümlichkeit der Katzenprostata, welche an die Situation derselben Drüse bei manchen höhern Säugern (Ruminantia) erinnert, ist die von Leydig hervorgehobene Beziehung des Musculus urethralis zur Drüse: Derselbe schickt nämlich gestreifte Bündel über die Oberfläche der Drüse hinweg, selbst noch über ihre Grenze nach vorne hinaus. Sie mündet mit einer grössern Anzahl von Oeffnungen jederseits vom Caput gallinaginis in die Harnröhre.

Die histologische Untersuchung ergiebt, dass die Drüse in ihrer Gesammtheit umschlossen ist von einer derben bindegewebigen Kapsel, die glatte Muskelfasern enthält, und welcher Reste des gestreiften Musc. urethralis anhängen. Von ihr aus gehen breite, bindegewebig-muskulöse Septen in's Innere der Drüse, welche ihrerseits wieder in feinere zerfallen, sodass das Organ durch ein bindegewebig-muskulöses Fächerwerk in eine Anzahl von kleinen Hohlräumen zerfällt. In letztere erstrecken sich teils frei endigende, teils untereinander verbundene Ausläufer der Propria, welche das Drüsenepithel tragen. Es ist demnach jeder Drüsenschlauch vom andern durch verhältnissmässig starke bindegewebig-muskulöse Züge getrennt.

Die zierlichen Cylinderzellen des einschichtigen Drüsenepithels sind kleiner, als die des gleichen Organes beim Hunde. Die Kerne liegen im Fusse der Zellen; das auffallend helle, blasse Protoplasma lässt mit sauren Anilinfarben behandelt nur bei stärkster Vergrösserung eine feine, staubartige Körnung erkennen. In sehr vereinzelten Zellen fand ich hellere Zonen und

gröbere Körnung, hier waren auch die Kerne etwas reducirt. Deckleisten konnte ich auch bei Eisenalaun - Haematoxylinbehandlung nicht wahrnehmen, wohl desshalb, weil das Organ zu kurze Zeit in Sublimat gelegen hatte und vorzugsweise Alkoholfixation zeigte. Das in den Luminis enthaltene Secret liess geformte Bestandteile nicht erkennen, und stellte sich dar als amorphe, blasse Masse.

In der umhüllenden Kapsel neben starken Arterien ein grosser Reichtum an Bündeln markloser Fasern (Taf. XIII/XIV, Fig. 62). Auch Leydig hebt den grossen Nervenreichtum der Katzenprostata hervor, und betont gleichfalls das dem Hunde gegenüber starke Zurückgehen der glatten Muskulatur zu Gunsten des Bindegewebes, wodurch ein Durchschimmern der weissgelben Drüsenmasse durch den Muskelüberzug möglich ist. In dem die Drüsengruppen umgebenden Bindegewebe beobachtete er auch elastische Fasern, welche ich übrigens in den Vorsteherdrüsen fast aller von mir untersuchten Tiere vorfand.

Oudemans' Beobachtungen an Felis catus stimmen mit den von Leydig und mir an der Hauskatze gemachten überein.

Glandulae Cowperi.

Sie sind gewöhnlich eingebettet in Fettmassen, und besitzen eine starke Hülle gestreifter Muskulatur, deren Züge mit Fett reichlich durchsetzt sind. Die Drüse ist eine alveoläre, und jeder Alveolus wird von einer derben, elastische Fasern enthaltenden Bindegewebshülle umgeben. Die niedern Cylinderzellen tragen den ovalen Kern im untern Drittel des Zellleibes, das Protoplasma ist durchweg stark gekörnt; im Uebrigen bietet das Epithel nichts bemerkenswertes. Der Ausführungsgang ist nach Leydig auch an der Innenseite mit kleinen Drüsenalveolen besetzt, entbehrt aber der Muskeln und besteht nur aus Bindegewebe und feinen elastischen Fasern.

Nach einer Zusammenstellung von Oudemans kommen unter den Feliden Cowper'sche Drüsen vor bei Felis leo an

der gewöhnlichen Stelle und ausmündend in die Pars bulbosa urethrae. Dann bei Felis tigris- und pardus, wo sie etwa Haselnussgrösse besitzen, aber nach Abzug der mächtigen Muskelwand nur erbsengross sich erweisen. Bei Felis catus sind sie etwas grösser, und im Verhältniss auch bei Felis domestica.

Im Bau scheinen sie einander sehr ähnlich zu sein. Nach Ellenberger und Müller (28) sind die Cowper'schen Drüsen auch bei der weiblichen Katze vorhanden: »sie sind rundlich, von der Grösse einer kleinen Erbse, und münden mit deutlich wahrnehmbaren Oeffnungen in den Scheidenvorhof.«

Glandulae anales.

Ich selbst habe die Analblasen der Katze nicht untersucht, doch ist nach den Ausführungen Leydig's ihr Bau dem des Hundes sehr ähnlich, wenn nicht gleich. Es handelt sich nach ihm auch hier um Talg- und specifische Drüsen; letztere fasst er auf nicht als verästelte, sondern als aufgerollte Schläuche. Die Gruppe der Talgdrüsen ist an der untern, innern Seite des Sackes mit unbewaffnetem Auge als linsengrosse, weisse Hervorragung zu erkennen. Der Inhalt der specifischen Schläuche besteht aus einer feinkörnigen Masse mit hellen Kernen, hie und da auch aus grossen, runden, geschichteten Körpern mit central gelegenem Kern. —

Herpestes Ichneumon.*)

Die Pharaonsratte hat hinsichtlich des Verhaltens ihrer accessorischen Geschlechtsdrüsen mehrfache Bearbeiter gefunden, so vor Allen Johannes Müller, Cuvier und später Leydig. Die topographischen und histologischen Verhältnisse benannter Drüsen sind bei diesem Tiere folgende:

*) Das Material konnte ich erst ca. 18 Stunden nach dem Tode des Tieres conserviren; ich verdanke es der Güte des Herrn Professor Eimer.

Glandulae prostatae.

Die Glandulae prostatae umfassen als dünner Drüsenmantel die Harnröhre in ihrem proximalen Abschnitt an der Hinterwand und den Seitenteilen, lassen aber die dorsale Seite derselben frei; sie münden mit zahlreichen Oeffnungen in die Urethra ein. Die Drüse setzt sich zusammen aus ziemlich gleichgrossen, grauweissen Läppchen, lässt aber muskulöse Beimischungen für das unbewaffnete Auge nicht erkennen, und weicht hinsichtlich der Form und des äussern Aussehens vollständig von den gleichen Organen der übrigen Fleischfresser ab (Taf. XIII/XIV, Fig. 63). Die mikroskopische Untersuchung lehrt, dass jedes Drüsenläppchen von einer kräftigen Bindegewebsscheide förmlich umkapselt ist; diese mit glatten Muskelfasern reichlich durchsetzten bindegewebigen Scheiden gehen als unter sich zusammenhängende Septen fast gleicher Breite von der kräftigen bindegewebigen Umhüllung aus, welche die Drüse als Ganzes umschliesst.

Die die Lobuli zusammensetzenden Drüsenschläuche liegen ohne nennenswertes Zwischengewebe dicht aneinandergedrängt; von den zwischen den Tubuli auftretenden stäbchenförmigen Kernen muss fraglich bleiben, ob sie der Basalmembran angehören, oder ob es sich um vereinzelte Muskelzellen handelt. Das secretorische Epithel bildet keine vorspringenden Falten, und besteht aus einer Schicht kurzcylindrischer Zellen, welche den grossen ovalen Kern im untern Drittel des Zellleibes tragen, und deren Protoplasma eine gleichmäfsig grobe Körnung aufweist (Taf. XIII/XIV, Fig. 64).

Leydig vermochte an schlecht conservirtem Material von Manguste Edward. glatte Muskelfasern nicht mehr nachzuweisen; er betont das starke Ueberwiegen der drüsigen Substanz gegenüber dem Bindegewebe. Im Uebrigen ist seiner Beschreibung (und Abbildung) nach der Bau dem der Vorsteherdrüse von Herpestes Ichneumon ähnlich, doch ist bei der Manguste das Organ kürzer und gedrungener. Oudemans fand es ebenso

bei Herpestes (badius?), konnte aber hier ein eigentümliches Verhalten der Ausmündungen feststellen, indem diese, 10 an der Zahl, nicht an den Seiten des Samenhügels, sondern auf diesem lagen.

Glandulae Cowperi.

Sie sind bei Herpestes Ichneumon in Bezug auf ihren muskulösen Apparat ganz unverhältnissmäfsig entwickelt, während die eigentliche Drüsensubstanz nur etwa Erbsengrösse besitzt. Die Drüse als Ganzes betrachtet ist an Form und Farbe ähnlich der Prostata eines grossen Hundes, und auch von der entsprechenden Grösse (Taf. XIII/XIV, Fig. 63). Führt man einen Schnitt durch das Organ in toto, so sieht man die Drüse als kleinen Kern in einem, vielleicht 8 Mal so dicken Muskelmantel liegen, wo sie für das unbewaffnete Auge ein Fächer- oder Netzwerk darstellt. Joh. Müller (70) hielt die Räume desselben für die Drüsenalveolen selber; das ist jedoch nicht zutreffend, sondern in diesen kleinen Hohlräumen liegen mehrere Drüsenalveolen nebeneinander. Leydig giebt an, dass bei Manguste Edward. die muskulöse Hülle mit der Muskelschicht des Analsackes sich verbindet; ich konnte davon bei Herpestes nichts wahrnehmen, sondern fand sie in sich abgeschlossen. Das intertubuläre Bindegewebe ist nur spärlich entwickelt, doch wird die Drüse durch breitere, mit glatten Muskelfasern durchzogene Bahnen in Läppchen geteilt. Die eigentliche Drüsensubstanz ist von der dicken Muskelkapsel durch eine schmale Bindegewebsschicht getrennt. Das Drüsenepithel zeigt ein Verhalten, welches sich bei den Cowper'schen Drüsen vieler Säuger wiederholt: sehr hohe Cylinderzellen mit kleinen, stark reducirten, in der Form unregelmäfsigen Kernen im Fussende der Zelle, der Propria dicht anliegend. Sie lassen hier auffallend oft Halbmondformen erkennen, die concave Seite dem distalen Ende der Zellen zugekehrt. Das Zellprotoplasma stellt ein schönes Filarnetz dar, hellere Zonen und Secretvacuolen werden beobachtet. In sehr engen Drüsenschläuchen können die Zellen auch Keilform annehmen. Deckleisten treten deutlich hervor (Taf. XIII/XIV, Fig. 65).

Die Ausführungsgänge erscheinen in ihren ersten Anfängen als Spalten im Gewebe, bekleidet mit einem zierlichen Cylinderepithel, dessen Kerne gleichfalls im Fusse der Zellen liegen. Auch dieses Epithel lässt Deckleisten erkennen, und steht auf einer feinen Basalmembran*).

Ein sehr merkwürdiges Verhalten des Ausführungsganges meldet Cuvier für unser Tier, Owen für Rhizaena tetradactyla und Oudemans für Herpestes (badius?). »Von jeder der zwei grossen Cowper'schen Drüsen, welche ventralwärts um den Bulbus herumgekrümmt sind, und, wie ich glaube, vom Musc. bulbocavernosus umgeben werden, geht ein ziemlich weiter Gang ab, welcher an der Unterseite des Penis fortläuft bis auf 8 mm Entfernung von dessen Spitze, um dort unter einer kleinen Falte in den Peniscanal auszumünden«.

Glandulae anales.

Sie sind bei Herpestes von bedeutender Entwicklung, und liegen wie beim Hunde von der Muskulatur des Musc. sphincter ani externus eingeschlossen zu beiden Seiten des Afters, sind aber von diesem getrennt durch eine nerven- und gefässreiche Bindegewebsschicht (Taf. XIII/XIV, Fig. 63). Ihre weite Höhle enthält ein breiig-talgiges Secret, und wird von innen begrenzt durch eine dicke, weissliche gerunzelte Membran, welche aus einem derben Bindegewebe besteht, und welche von den Ausführungsgängen der aussen von ihr gelegenen Drüsen durchbohrt wird.

Die Drüsenschicht zerfällt in Lappen und Läppchen, deren grosse Anzahl ihr schon für das unbewaffnete Auge ein traubiges

* Dicht neben der Cowper'schen Drüse findet sich beim Ichneumon ein, an einem Stiele hängendes kleines, muskulöses Gebilde; auf dem Querschnitt ersieht man, dass es sich um eine dicke Kapsel von gestreifter Muskulatur handelt, auf welche nach innen eine breite Schicht welligen Bindegewebes folgt, die einen Knäuel glatter Muskulatur als Kern umschliesst. Drüsige Bestandtheile waren nicht nachzuweisen. Eine Deutung dieses Gebildes vermag ich nicht zu geben.

Ansehen verleiht; sämmtliche Lobuli sind durch mehr-weniger breite Bindegewebsbrücken getrennt, oft liegen auf dem Querschnitt grosser Bindegewebsfelder nur spärliche Inseln drüsiger Elemente. Glatte Muskelfasern kommen in diesem Zwischengewebe, wenn überhaupt, nur in verschwindender Zahl vor.

Was die Drüsen anlangt, so konnte ich im Gegensatz zu allen bisher untersuchten Tieren nur eine Art feststellen, nämlich Talgdrüsen, welche aber in der Form von denen der Haut ganz erheblich abweichen. Es handelt sich um kleine, durchaus mit Fettzellen erfüllte Acini; die dicht zusammengedrängten Zellen sind kantig, vieleckig, und ihre Membranen, welche meistens die Farbstoffe annehmen, erscheinen wie ein feines Wabenwerk. Der Zellkern liegt überwiegend der Membran an, ist stark reduciert und zeigt die verschiedensten Formen. Hie und da sieht man Querschnitte mächtiger, mit Blut erfüllter Capillaren inmitten der Alveolen (Taf. XIII/XIV, Fig. 66).

Leydig findet die Verhältnisse bei der Manguste Edw. ganz ähnlich, konnte aber beim Wiesel deutlich zwei verschiedene Drüsenarten unterscheiden. Eine Pigmentirung, wie beim Analsacke des Hundes und bei den Vorhautdrüsen der Ratte habe ich beim Ichneumon nicht bemerken können.

Eine kurze Uebersicht über Zahl und Anordnung der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Raubtieren ergiebt Folgendes:

Glandulae vasis deferentis: Auf das Vorkommen von drüsigen Auftreibungen des Samenleiters sind bisher erst wenige Tiere untersucht worden; sie fehlen nach der Zusammenstellung von Oudemans*) den Felidae, Viverridae, Hyaenidae und Canidae, ebenso den Pinnipedien, während die Musteliden, Procyoniden und die Ursidae sie besitzen.

*) Die von Oudemans gebrauchte systematische Einteilung der Carnivoren ist die von Flower.

Glandulae vesiculares: Sie fehlen sämmtlichen Carnivoren, insbesondere nach R. Wagner den Plantigraden und Digitigraden; Oudemans fand bei keinem der zahlreichen von ihm untersuchten und verglichenen Tiere Gebilde, welche als Gl. vesiculares in Betracht kämen.

Glandulae prostatae: Sie sind bei allen bisher untersuchten Tieren vorhanden, und zwar als wirkliche, wohlcharacterisirte Vorsteherdrüsen, öfters in der Mehrzahl; bei einigen (Felis, Lycaon) wird die Drüsenmasse ganz oder teilweise vom M. urethralis überzogen. Die Drüse ist im Allgemeinen gross bei den Hyaenidae und hier aus zwei Hälften zusammengewachsen, bei den Mustelidae dagegen nur schwach entwickelt und vom M. urethralis beinahe ganz überdeckt, wenngleich eine kleine Anschwellung vorkommt; schon E. H. Weber fand sie bei Lutra nur als kleines Gebilde. Auch bei den Ursidae bildet sie nur eine dünne Schicht um den Anfangsteil der Urethra.

Glandulae Cowperi: Sie fehlen den meisten Vertretern dieser Ordnung, so den Caniden und nach Oudemans den Mustelidae, Ailuridae, Ursidae, Otariidae, Trichecidae und Phocidae. Für die Gattung Felis habe ich das Nötige schon bemerkt; bei den Viverriden finden wir sie kräftig entwickelt, für Herpestes habe ich dem vorhin Gesagten nichts hinzuzufügen. R. Wagner sah sie besonders gross bei Sorex, auffallend klein bei Meles taxus.

Ueberall, wo sie vorkommen, ist die Muskelwand der Drüsen von bedeutender Entwicklung.

Uterus masculinus. Beim Hunde, Kater, der Hyaene und dem Leoparden ist er nach Leydig nur rudimentär, und besteht bei den beiden ersten nach E. H. Weber aus einer nur kleinen, länglichen Blase, welche zwischen den Samenleitern ihre Lage hat. Eine Oeffnung konnte er nicht finden, entweder, weil sie zu eng oder durch Verwachsung geschlossen war.

Alles in Allem betrachtet, findet sich demnach bei den Vertretern unserer Tierklasse eine gewisse Armut an acces-

sorischen Geschlechtsdrüsen; bei einigen Arten fehlen ganze Gruppen dieser Gebilde, und werden auffallenderweise nicht durch Hyperthrophie oder Ueberzahl anderer compensirt: Oudemans macht auf die eigentümliche Wechselbeziehung zwischen Gland. vasis def. und Cowper'scher Drüse aufmerksam: bei der grossen Gruppe der Ailuroidea fehlen die ersteren, sie besitzen dagegen Gl. Cowperi; diese wiederum fehlen den Arctoidea, wohingegen hier Samenleiterdrüsen vorkommen. Bei den Cynoidea (canidae) werden beide Drüsenarten vermisst. Beachtenswert ist ferner die Beziehung des Urethralmuskels zu den Gl. prostatae bei den Felidae und Lycaon, und die Anordnung und schwache Entwicklung dieser Drüse bei den Bären; die hier obwaltenden Verhältnisse nähern sich denen einiger höherer Säuger (Ruminantia, Suidae). Die Länge und Ausmündung der Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüse bei den Herpestinae steht nach Oudemans in der ganzen Tierreihe isolirt da; ich möchte darauf hinweisen, dass ungewöhnliche Länge dieses Ganges nicht so selten ist; beträgt sie doch für die verschwindend kleine Drüse beim Menschen zuweilen 7 cm! —

Ungulata artiodactyla non ruminantia.

In der ältern Literatur finden sich nur wenige Angaben über Untersuchungen accessorischer Geschlechtsdrüsen bei den Pachydermen, und diese betreffen fast sämmtlich das Schwein; abgesehen von den Angaben in den Lehrbüchern über die Anatomie unserer Haussäugetiere, ist nur einer ausführlichen Arbeit von Eichbaum (27) über die Samenblasen Erwähnung zu thun. In neuerer Zeit hat auch Oudemans die bezüglichen Organe von sus scrofa untersucht und verglichen; ich selbst habe mich bei der schweren Zugänglichkeit lebensfrischen Pachydermen-Materiales, und da es mir vorzugsweise auf histologische Daten ankam, auf die Bearbeitung der Organe des Ebers beschränken müssen, welche ich wenige Minuten nach dem Tode des Tieres untersuchen konnte.

Sus scrofa domesticus.

Glandulae vasis deferentis.

Die Samenleiter des Ebers besitzen keine Ampullen, sondern verengen sich eher an der betreffenden Stelle; auch das Veru montanum ist nur wenig entwickelt. Die gleichen Verhältnisse fand Oudemans bei Hippopotamus amphibius und Dicotyles torquatus.

Glandula vesicularis.

Es haben diese Organe beim ausgewachsenen männlichen Schwein einen im Verhältniss zur Grösse des Tieres sehr beträchtlichen Umfang; die Länge derselben kann bis 12, der transversale Durchmesser bis 6 cm betragen. Jede Drüse verschmälert sich nach vorn und läuft in eine stumpfe Spitze aus; sie liegen innerhalb des Beckens lateral zu beiden Samenleitern, und bedecken noch einen Teil der dorsalen Harnblasenwand. Der Bau ist ein durchaus compacter, eine Höhle ist in ihnen nicht nachzuweisen, und die Einteilung in 3—4 grosse, durch Bindegewebe verbundene Lappen augenfällig; überdies sieht man die ganze Oberfläche höckrig und mit kleinen Läppchen besetzt. Eichbaum macht darauf aufmerksam, dass an der Oberfläche mehrere Ausführungskanäle in der Stärke eines Strohhalmes verlaufen, die sich mit den innerhalb der Drüsen befindlichen zu einem gemeinsamen Canal von etwa 1 cm Länge vereinigen, welcher dann am schwach entwickelten Schnepfenkopf in die Harnröhre mündet. Diese Gänge konnte ich leicht bestätigen. Ein Ductus ejaculatorius existirt nicht*). In dem vortrefflichen Buche von Ellenberger und Müller (28) findet sich eine gute Abbildung der topographischen Verhältnisse.

*) Bei Hippopotamus sah Oudemans dementgegen in einem Falle auch eine Ausmündung in das Vas deferens.

Was den innern Aufbau der Drüse anlangt, so lehren nach verschiedenen Richtungen angelegte partiellé Schnittserien, dass das Organ in toto umgeben ist von einer dünnen bindegewebigen Hülle, in welcher Züge glatter Muskelfasern derart angeordnet sind, dass sie nicht selten sich kreuzen.

Von ihr aus gehen Bindegewebsbalken- und Züge in das Innere der Drüse hinein, die sich nach vielfachen Teilungen miteinander verbinden, sodass ein unregelmäfsiges, mehr minder grobes Wabenwerk schon dem unbewaffnetem Auge sichtbar wird. In den so gebildeten Hohlräumen liegen die drüsigen Elemente und das Secret (Taf. XIII/XIV, Fig. 67).

Letzteres ist im frischen Zustande von der Consistenz eines mäfsig dünnen Stärkekleisters, und besitzt auch dieselbe matte, grauweisse Farbe. Eichbaum fand im Drüsenparenchym sowohl, als in der umgebenden Hülle zahlreiche crystallinische Sedimente eingelagert, welche auf Salzsäurezusatz unter Gasentwicklung verschwanden.

Das interalveoläre Gewebe besteht aus Septen von verhältnissmäfsig kernarmen, fibrillären Bindegewebe, in welchem glatte Muskeln in Zügen oder vereinzelten Zellen vorkommen; hier finden sich weite Venen und reichliche Bündel markloser Fasern. Die das Epithel tragende Basalmembran hebt sich bei Rubin s -Färbung deutlich ab, und lässt spärlich vorhandene Kerne erkennen.

Es senden nun jene die Hohlräume umgrenzenden Bindegewebssepten unregelmäfsige Vorsprünge in diese hinein, welche die Propria mit sich nehmen; nicht selten wachsen solche Zotten sich entgegen und verbinden sich mit ihren Spitzen zur Bildung eines neuen, secundären Hohlraumes, wie v. Brunn (128) es für die Harnblase, ich (25) für den Ureter des Menschen beschrieben haben. Diese mehr minder kugligen Hohlräume haben eine grosse Aehnlichkeit mit den von Jos. Schaffer (103), neuerdings von Klein und Groschuff auch in der weiblichen Urethra gefundenen, von S. Mayer (75) den Geschmacksknospen ver-

glichenen intraepithelialen Drüsen *). In ihnen liegt stets Secret; das Epithel kam mir etwas höher vor, als das nunmehr zu betrachtende Drüsenepithel.

Letzteres besteht aus einer Schicht sehr regelmäfsiger, hoher Cylinderzellen, welche streckenweis scheinbar direkt auf der Capillarwand stehen und im untern Dritteil des Zellleibes den grossen ovalen Kern tragen. Die Zellen besitzen etwa die dreifache Höhe des Kernes (nach Eichbaum 0,009 mm). Bei Thioninfärbung tritt im grobgekörnten Zellprotoplasma ein prächtiges Fadennetz auf; das proximale Ende der Zelle erweist sich dunkler gekörnt, doch sieht man häufig um den Kern eine hellere Zone. Deckleisten kommen auch hier zur Ansicht, Secretgänge waren nicht zu erkennen.

Alle bisherigen Untersucher haben das Secret der Gl. vesicularis frei von Spermatozoen gefunden; auch ich vermochte keine darin nachzuweisen. Schon Rud. Wagner hielt die »Samenblasen« aller Pachydermen für wirkliche Absonderungsorgane, und heute werden sie wohl von Allen als mächtig entwickelte, einfache alveoläre (acinöse) Drüsen angesprochen, deren einzelne Alveoli die Grösse einer Erbse überschreiten können. Für Hippopotamus und Dicotyles fand Oudemans in der Hauptsache denselben Typus wie beim Schwein, bei Dicotyles auch in Bezug auf die Ausmündung; bei diesem Tiere ist das Veru montanum gleichfalls klein und ohne seitliche Bogenfalten.

Eichbaum ist der Ansicht, dass, da »beide Tierarten« (auch die Wiederkäuer) den Coitus in verhältnissmäfsig kurzer Zeit ausführen, keine Samenblase, sondern eine Drüse vorhanden sei, welche ebenso wie die Hoden im Verhältniss zur Grösse des Tieres ungemein stark entwickelt ist.

---

*) Am deutlichsten treten sie hervor, wenn man kurz behandelte Eisen-Haematoxylin-Präparate mit Eosin nachfärbt; alsdann sieht man, wie die Epithelien sich verhalten, wie solche mancher Speicheldrüsen: sie sind kurz, kegelförmig, und umschliessen ein kleines Lumen. Das Filarnetz und die Granula kommen dabei scharf heraus.

Ohne auf die Richtigkeit dieser Schlüsse hier näher einzugehen, möchte ich doch die bekannte Thatsache hervorheben, dass das männliche Schwein den Coitus äusserst langsam vollzieht, was schon Kobelt (49) mit den Worten bemerkt, »dass bekanntlich der phlegmatische Eber sein reichliches, in ungemein grossen und muskulösen Samenbläschen bereit liegendes Sperma nur nach langem Abmühen loswerden kann.«

Glandulae prostatae.

Die Vorsteherdrüse des Ebers bildet keine Prostata im herkömmlichen Sinne, sondern stellt eine zwischen M. urethralis und Harnröhre gelegene starkentwickelte, gelbweisse Drüsenschicht vor, welche das ganze Beckenstück der Harnröhre von ihrem Beginn an umkleidet, und die mit zahlreichen Oeffnungen in diesen Teil der Urethra ausmündet. In der Nähe des Blasenaustrittes der letzteren entwickelt sich die Drüse zu solcher Stärke, dass sie hier den M. urethralis durchbricht und als vierlappiger weissgelber Körper zu Tage tritt, welcher der vorderen Blasenwand anliegt, ein Verhalten, welches sowohl von Leydig als auch von Gurlt (35) beschrieben wird, und welches ich mehrfach Gelegenheit hatte zu bestätigen. Bei einem von Oudemans untersuchten jungem Tiere war die gesammte Drüsenmasse noch unter dem M. urethralis verborgen. Letzterer Autor betont, dass bei den Pachydermen der sonst von ihm gemachte Unterschied zwischen Gl. prostatae und urethrales unthunlich sei, weil beide ineinander übergehen, und so eine Stütze für seine Ansicht bilden, dass beide zu derselben Drüsenart gehören.

Was den Bau anlangt, so hat man die prostatischen Drüsen des Ebers von Alters her für alveoläre (acinöse) Drüsen gehalten. Ein Längsschnitt lässt ohne Weiteres ein vielverästeltes Bindegewebsgerüst innerhalb des Parenchyms erkennen, dessen einzelne Züge und Balken um so grösser werden, je mehr man sich dem Anfangsteile der Harnröhre nähert. Sie nehmen ihren Ausgang von einer nerven- und gefässreichen bindegewebigen Umhüllung,

welche die Drüsenschicht in toto umgiebt, und bestehen ganz überwiegend aus langen Zügen glatter Muskulatur, in deren Elementen Leydig eine zarte Längsstreifung erkennen konnte. Ich finde beim Schwein zwischen dem gestreiften M. urethralis und benannter bindegewebiger Umhüllung noch eine ziemlich breite Schicht glatter Muskulatur, die ich sonst nirgendwo erwähnt sehe.

Die Drüsenalveoli liegen in den Läppchen dicht gedrängt aneinander, und lassen nur feinste bindegewebig-muskulöse Septen zwischen sich, in welchen Capillaren verlaufen, deren Wand das Epithel oft streckenweise direkt aufzusitzen scheint (Taf. XV/XVI, Fig. 68).

Die Drüsenepithelien sind breite, nach oben etwas verschmälerte Cylinderzellen von mittlerer Höhe, welche den meist runden oder schwach elliptischen Kern im untern Dritteil tragen. Das Protoplasma besteht aus Fäden in nur spärlicher Anzahl, die Interfilarmasse ist grob gekörnt. Der distale Teil der Zellen hat gegenüber dem basalen ein dunkleres Ansehen, wie sich denn überhaupt secretorische Erscheinungen an Kern und Protoplasma insofern bemerkbar machen, als es nicht an gequollenen, wasserhellen Zellen fehlt, in denen der reducirte, wie geschrumpft aussehende Kern ganz der Basalmembran anliegt; zuweilen sieht man einen ganzen Alveolus mit derart veränderten Zellen erfüllt. Die unveränderten Kerne haben im Uebrigen ein helles Aussehen und lassen 1—2 Nucleolen deutlich erkennen.

In den kleinen Ausführungsgängen springt die Propria nicht selten in Falten vor, und hier stehen dann die vom Drüsenepithel nicht verschiedenen Zellen in Büschel angeordnet. Hier konnte ich ebenfalls die oben beschriebenen gequollenen Zellen beobachten. Besonders auffallend war mir der Reichtum an Capillaren und ihre Beziehung zum Epithel der Ausführungsgänge.

Leydig fand das histologische Verhalten der freigelegenen Prostataabschnitte übereinstimmend mit den Partien, welche vom

M. urethralis bedeckt sind, nur dass bei letzteren die Entwicklung der glatten Muskulatur eine geringere ist, da ja hier der Harnröhrenmuskel eintritt.

Im weissen, diekliehen Seeret sah er mikroskopisch helle, das Lieht stark breehende Bläsehen von grünlichem Sehimmer, in den grösseren von ihnen zuweilen Klumpen von Körnchen.

Von Hippopotamus amphibius bemerkt Oudemans, dass hier eigentliehe Gl. prostatae noeh nieht gebildet werden, und die innerhalb des Harnröhrenmuskels gefundenen aeinösen Drüsen als Urethraldrüsen angesehen werden müssen. Bei Dieotyles fand er den für Sus serofa besehriebenen Zustand wieder, nur mit dem Untersehiede, dass der blasenständige freie Teil der Drüse nieht lappig geteilt ist*).

Glandula Cowperi.

Aueh diese Drüsen sind bei den Suidae von ausserordentlieher Grösse, und Cuvier**) giebt ihre Länge beim Wildsehwein auf 10 em an; bei dem von mir untersuehten, ausgewaehsenem Tiere besassen sie Grösse und Form eines mittelgrossen Hühnereies. Johannes Müller findet ihren Bau ähnlieh dem der Präputialdrüsen der Mäuse, ein Ausspruch, welcher in Bezug auf das in beiden Drüsenarten vorkommende Bindegewebsgerüst (vergl. Taf. XI/XII, Fig. 57) vollkommen gerechtfertigt ist. Es besitzt nun die Cowper'sche Drüse des Sehweines (wie die der Hausratte) eine eentral gelegene Höhle, von der aus das Seeret durch einen langen gänsekieldieken Ausführungsgang in die Urethra überführt wird. Derselbe tritt am hintern Ende der untern

*) Griffiths hat nach P. Bruns (13) als Folge der Castration bei Wildschweinen eine völlige Atrophie der Prostata ganz besonders stark eintreten sehen: „während sich beim nicht castrirten Tiere die zweilappige Prostata ganz enorm entwickelt nnd weich ist, finden sich beim castrirten nur zwei kleine, flache, bohnenähnliche derbe Massen."

Wie man sieht, hat Griffiths hier die Gl. vesiculares mit den Gl. prostatae verwechselt.

**) Citirt nach Oudemans.

Fläche der Drüse hervor, und durchbohrt, geschützt vom M. bulbocavernosus, die obere Wand der Harnröhre; die Mündung beider Gänge ist (wie bei den Wiederkäuern) von unten her von einer halbmondförmigen Schleimhautfalte bedeckt, welche einen sinusartigen Blindsack bildet.

Dem weiblichen Schwein fehlen die Cowper'schen Drüsen; das dickliche glasige Secret des männlichen wird nach Gurlt (35) in grossen Massen bei der Begattung in die Harnröhre eingeführt. Auch die von mir untersuchten Organe troffen förmlich von Secret.

Bezüglich des Baues ist zu bemerken, dass die Drüse gegen ihre Umgebung abgeschlossen ist durch eine derbe Kapsel aus Bindegewebe, welches Leydig in Bezug auf Consistenz und chemisches Verhalten nach der histologischen Auffassung jener Zeit dem der Cornea der Säugetiere gleichgestellt hat. Von ihr aus geht ein starres Blätterwerk in die Drüse hinein, sodass man auf dem Querschnitte ein grobes, mit Secret erfülltes Lückensystem erblickt, dessen Wände sich auf Druck ziemlich widerstandsfähig erweisen. Die gebildeten Räume enthalten die drüsigen Elemente, doch ist mir so wenig wie Leydig gelungen, eine besondere Propria aufzufinden; es liegt vielmehr die epitheltragende Basalmembran den knorpelharten Scheidewänden dicht an. Grob anatomisch ist die Drüse zusammengesetzt aus grossen Lobuli, die durch breite Bindegewebszüge miteinander verbunden sind; in letzteren finden sich zerstreut glatte Muskelzellen. Die Drüsenalveolen, welche mit den structurlosen Basalmembranen dicht gedrängt Wand an Wand liegen, und daher meistens nur durch eine Capillaren führende lineare Zwischensubstanz getrennt sind, besitzen als Auskleidung eine Schicht sehr hoher, regelmässiger Cylinderzellen, welche sich im Stadium voller Secretion befinden, und welche am distalen Ende meistens abgerundet erscheinen. Das auffallend helle Zellprotoplasma zeigt schöne Fadennetze und feinkörnige Interfilarmassen; dagegen vermochte ich von Vacuolenbildung, Secretcapillaren und hydropisch gequollenen Zellen nichts wahrzunehmen. Die platten,

scheibenförmigen Kerne liegen im Fusse der Zelle; in der Seitenansicht präsentiren sie sich als schmale stäbchen- oder halbmondförmige Gebilde, welche meistens tiefdunkel gefärbt, eine besondere Structur nicht erkennen lassen, auch wohl durch die Secretionsvorgänge etwas reducirt sein mögen. Noch will ich bemerken, dass in den im Stadium der Unthätigkeit verharrenden Drüsenabschnitten die interalveolären Septen etwas breiter gefunden werden, und dass man in ihnen spärliche, glatte Muskelzellen wahrnimmt.

Der centrale Hohlraum und die grössern in ihn einmündenden Drüsengänge sind mit einem Epithel ausgekleidet, von dem ich offen lasse, ob es sich um durch Secretdruck abgeplattete Cylinderzellen, oder um ein Plattenepithel sui generis handelt. Leydig hat es als letzteres angesprochen.

Das Secret besteht fast nur aus stäbchenförmigen zarten Körpern und feiner Punktmasse; Essigsäure wandelt nach längerer Einwirkung alle Stäbchen in Punktmasse um, und diese scheint sich nach Leydig erst durch längeres Verweilen des Secretes in den grössern Drüsenräumen zu bilden, da in den letzteren nur solches suspendirt ist. Thionin färbt dasselbe tief blau, giebt aber nicht Doppelfärbung. Schneidemühl (106) konnte durch Zusatz von Essigsäure den Saft der Cowper'schen Drüse aufhellen, worauf durch Erhitzen ein grauweisser Niederschlag erfolgte, in welchem sich zahlreiche mit Fortsätzen versehene Kerne fanden; am ziemlich reichlich vorhandenen Secret des castrirten Schweines sah er in dieser Hinsicht keinen Unterschied.

In den Drüsengängen konnte er stets doppelschichtiges niederes Cylinderepithel beobachten. — Im Uebrigen sind bei keinem Haustier die Grössenunterschiede der Drüse so bedeutend, wie beim castrirten und nicht castrirten Schwein. Während bei letzterem sich das Drüsenepithel überall als einschichtig präsentirte, vermeint Schneidemühl beim castrirten Tier das zeitweise Vorkommen einer unteren Zelllage annehmen zu dürfen.

Oudemans besehreibt für die Cowper'sehe Drüse von Hippopotamus einen Ueberzug von glatter Muskulatur; im Uebrigen sind, wie bei Dieotyles, die Verhältnisse in Bezug auf Grösse, Form und Aufbau denen bei Sus serofa sehr ähnlieh. Die Suidae zeigen die Drüsen wahrseheinlieh von allen bis jetzt untersuchten Säugern proportionell am stärksten entwiekelt.

Uterus masculinus.

Rathke (84) fand, dass bei Sehweinsembryonen die Uteri beider Gesehleehter kaum untersehieden werden können, und E. H. Weber und Leydig stimmen darin überein, dass der lange, dünne, zweihörnige Uterus des männliehen Sehweines in der Form von dem des weibliehen Abweiehungen nieht aufweise, sodass eine Analogie hier unverkennbar sei. Leydig hat dann dureh den Naehweis von glatter Muskulatur, Drüsen, Epithel und Seeret dargethan, dass hier nieht von einer Vagina masculina im Sinne Leuekart's, sondern von einer unzweifelhaften Analogie des weibliehen Uterus die Rede sein muss. Die Ausmündungsstelle liegt von denen der Samenleiter und den Oeffnungen der Gl. vesieulares auf dem Veru montanum naeh innen und vorn. —

Ein kurzer Ueberblick lehrt, dass gegenüber andern Ordnungen die Artiodaetyla non ruminantia hinsichtlich der aeeessorisehen Geschlechtsdrüsen eine grosse Conformität unter einander aufweisen; sämmtliehe Vertreter lassen dieselben Gebilde an gleieher Stelle erkennen, bei sämmtliehen fehlen die Gl. vasis deferentis. Bezüglieh der Vorsteherdrüsen ist zu bemerken, dass sie nach Oudemans bei Hippopotamus nieht unter dem Urethralmuskel hervorwaehsen. Auf die Bedeutung des Ueberganges zwischen diesen Drüsen und den Gl. urethrales wird noeh zurüekzukommen sein. Die ungewöhnliche Entwieklung der Cowper'sehen Drüsen ist bei allen hierher gehörigen Tieren die gleiehe. —

Ungulata artiodactyla ruminantia.

Die uns interessirenden Organe haben bei dieser Ordnung wenig zahlreiche Bearbeiter gefunden; es sind in erster Linie die Wiederkäuer unter unsern Haustieren, deren accessorische Geschlechtsdrüsen am meisten untersucht wurden. Ich habe meine Untersuchungen ebenfalls auf Bos taurus beschränkt, dessen Genitalapparat ich im lebensfrischen Zustande erhalten konnte.

Bos taurus.

Glandulae vasis deferentis.

Sämmtliche bisher untersuchten Ruminantien besitzen am distalen Ende des Samenleiters eine drüsenreiche Anschwellung, welche allerdings beim Stier nicht besonders stark entwickelt ist, und die einigermafsen der des Menschen ähnelt; das Lumen scheint an dieser Stelle etwas erweitert. In diese Erweiterung hinein münden Drüsen, welche nach Leydig entweder einfache Säckchen, oder aber durch unregelmässige Ausbuchtungen erweiterte Hohlräume sind. Oudemans hingegen fand sie bei Cervus, Antilope und Ovis stets verästelt, und im Bindegewebe zwischen Mucosa und Muscularis gelegen; bei Ovis und Antilope als geräumige Hohlräume, ausmündend mit grossen Oeffnungen, bei Cervus kleiner, und mehr wie die gewöhnlichen verästelten Drüsen gebaut.

Wenn ich die Untersuchungsergebnisse von einem einzigen, allerdings völlig ausgewachsenem Tiere verallgemeinern darf, so ist beim Genus Bos die Form der Drüsen mehr eine der beim Schaf und der Antilope gefundenen ähnliche; gelegen aber sind sie in einem unregelmässigen Buchtensystem, welches die Muscularis ganz allein bildet, und an dessen Zustandekommen die Mucosa keinen Anteil hat, denn diese setzt sich nicht in das Gerüstwerk der Drüse fort; ein submucöses Bindegewebe existirt nicht. Das Verhältniss ist in Bezug auf das bindegewebig-muskulöse Balkenwerk dasselbe, wie bei der Gl. vesicularis.

Bei den Tylopoden allein fand Oudemans ein Stück des Vas deferens gleich vor der Ampulle hin und wieder geschlängelt.

Die Ausführung der Samenleiter geschieht beim Rinde entweder selbständig, für sich gesondert, oder in Form eines 3—4 mm langen Ductus ejaculatorius in eine in der Längsachse des Veru montanum gelegene Spalte.

Was den Bau angeht, so habe ich ihn untersucht an einer partiellen Querschnittserie, und finde die muskelhaltige Adventitia der Ampulle und die Eigenmuskulatur des Samenleiters reich an Gefässen und an Bündeln markloser Fasern. Die drüsigen Elemente liegen in ganz unregelmässigen und ungleich grossen Buchten der Muscularis, oft getrennt durch breite Brücken muskelhaltigen Bindegewebes, oft auch so dicht aneinandergelagert, dass sie sich berühren. In Bezug auf das secretorische Epithel verweise ich auf die noch zu besprechenden Verhältnisse bei den Gl. vesiculares, die sich in dieser Hinsicht mit denen der Ampulle decken. In den erwähnten Buchten und Divertikeln liegen Ballen von Spermatozoen, umhüllt von Secret; durch den Druck des letztern wird das Epithel oft auf eine schmale Leiste reducirt (Taf. XV/XVI, Fig. 69).

Das Secret der Drüsen erklärt Leydig für Fetttropfen, welche als kleine punctförmige Körnchen zunächst um den Kern der Drüsenzellen sich bilden, später durch Zusammenfluss sich vergrössern und nach Dehiscenz der Zellen in die Hohlräume des Drüsensackes gelangen. Das als richtig vorausgesetzt, so sollte man bei der Conformität des histologischen Details, insbesondere des Drüsenepithels zwischen Gl. vas. deferentis und „Samenblasen“ meinen, dass auch das Secret in beiden von derselben Beschaffenheit sei; dass es nicht der Fall ist, erhellt aus dem, was in Folgendem darüber bemerkt werden mag.

Glandulae vesiculares.

Gurlt (35) nannte diese Drüsen beim Rinde »falsche Samenblasen«, andere Untersucher erklären sie für eine Prostata, unter

diesen Leydig, der ihr jene Stellung auf Grund ihres Baues und der histologischen Beschaffenheit glaubt einräumen zu sollen. Wie wenig indess letztere allein für die Bestimmung der Zugehörigkeit einer accessorischen Geschlechtsdrüse ausschlaggebend sein kann, werden wir des Weiteren noch zu erörtern haben. In neuerer Zeit hat man die »falschen Samenblasen« des Rindes denn auch allgemein als »Glandulae vesiculares« angesprochen — so finde ich es in den modernen Lehrbüchern der Anatomie der Haussäugetiere, bei Eichbaum und bei Oudemans, und so würde ich es auch gerechtfertigt halten durch die ausserordentliche Aehnlichkeit, welche das Gebilde in jeder Beziehung mit den gleichen Organen der Pachydermen, insbesondere der Suidae hat. Schon Rudolf Wagner kannte die »Samenblasen« als absondernde Drüsen, und Huschke (94) und Andere vermochten in dem Secret Spermatozoen nicht nachzuweisen, ebensowenig Eichbaum; ich selbst habe deren auch nicht aufgefunden. — Was die Ausmündung anbetrifft, so liest man bei den meisten Autoren, dass ein Ductus ejaculatorius nicht besteht, dagegen beide Gänge, der der Drüse und der des Vas deferens durch eine dünne Scheidewand getrennt in einen kleinen Sinus gesondert ausmünden, welcher mit spaltförmiger Oeffnung auf dem Veru montanum endet. Man beobachtet daher nach Oudemans auf dem Schnepfenkopfe der Ruminantia immer nur zwei Oeffnungen; »diese führen jede in einen kleinen Sinus, und in diesen münden Glandulae vesiculares und Samenleiter aus«. Nebenher kommt nach ihm bei Cervus tarandus — und alces auch nur eine Oeffnung vor, welche Bildung dadurch entsteht, dass die trennende Scheidewand unter dem Niveau des Veru montanum zurückbleibt. Das ist ein Zustand, der dem des Einhufers ähnelt, und der auch bei Bos gefunden wird, ja wahrscheinlich der häufigere ist; denn so beschreibt ihn Eichbaum, und so stellen ihn die neuesten Lehrbücher der Anatomie der Haussäugetiere dar; das von Müller und Leisering spricht von einem wirklichen Ductus ejaculatorius, der länger ist als beim Pferde und eine spaltförmige Ausmün-

dungsöffnung besitzt. »Der Ductus vesiculae seminalis vereinigt sich entweder zu einem etwa 3—4 mm langen Ductus ejaculatorius, oder er mündet gesondert mit einer etwa 4 mm langen, in der Längsachse des Colliculus seminalis belegenen spaltförmigen Oeffnung« (Eichbaum).

Betrachten wir nach diesem den Bau der Drüse, so fällt ohne Weiteres die schon erwähnte grosse Aehnlichkeit mit den Glandulae vesiculares des Schweines auf; auch beim Rinde handelt es sich um ein compact gebautes Gebilde, dessen Oberfläche mit 30—40 kleinen Höckerchen besetzt ist, die der Ausdruck von ebenso vielen Drüsenläppchen sind. In Bezug auf die äussere Form tritt eine merkwürdige Uebereinstimmung mit den gleichnamigen Organen des Menschen auf, insofern nämlich die Drüsen beim Stier sich am hintern Pole umbiegen und dort ein Knie bilden, sodass sie wieder ein Stück zurücklaufen. Leydig fand die beiderseitigen »Vorsteherdrüsen«, wie er die Gl. vesiculares bezeichnet, hinter den Samenleitern durch eine Querbrücke verbunden, in der er aber nur Blutgefässe und Nerven erkennen konnte.

Schon mit unbewaffnetem Auge lässt sich im Innern der Drüse ein Hohlraum erkennen, der in den gemeinsamen Ausführungsgang übergeht; er ist das Sammelreservoir des Secretes, welches ihn beständig erfüllt, und hierin liegt allerdings eine gewisse Verschiedenheit mit der »Samenblase« des Schweins; eröffnet man ihn vom Ausführungsgange her, so sieht man die Wand von Oeffnungen durchbrochen, welche die Mündungen von Drüsenschläuchen darstellen. Es findet sich dieser etwa 10 mm breite Hohlraum an der lateralen Seite des hintern Endes der Drüse belegen; er lässt eine besondere Auskleidung mit einer derben, weisslich-grünen Schleimhaut erkennen, die sich in den gemeinsamen Ausführungsgang fortsetzt. Zwischen diesem Reservoir nun und der äussern Kapsel des Organs liegen die secernirenden Elemente. Die Länge der gestreckten Drüse wurde von Eichbaum bei einem ausgewachsenen Stier mit 12—14 cm bestimmt, der Breitendurchmesser variirt, und ist am geringsten

am hinteren Ende; das Gewicht beider Drüsen betrug zusammen 60—75 gr.

Die Glandulae vesiculares sind aufgebaut nach dem Typus einer tubulösen Drüse; sie werden umgeben von einer derben, neben wenig Bindegewebe zum grössten Teil aus glatter Muskulatur bestehenden Hülle, welche breite Fortsätze in das Innere vortreibt, wodurch das Organ in grosse Lappen oder Felder eingeteilt wird. In diesen Bahnen finde ich neben reichlichen Zügen glatter Muskelfasern grosse Gefässe und Bündel markloser Fasern in nicht unbeträchtlicher Zahl; freie Nervenzellen habe ich nicht wahrgenommen. Von jenen breiten Fortsätzen der allgemeinen Hülle gehen ohne Uebergänge feine Septen von muskulös-bindegewebiger Beschaffenheit ab, welche die einzelnen Drüsenschläuche umschliessen. Letztere verästeln sich, und sind hie und da mit kleinen Blinddärmchen besetzt; sie nehmen nach Leydig mit dem Alter des Tieres an Zahl zu. Ihre Lumina sind verhältnissmässig gross, jedoch unterscheiden sich die Schläuche im Caliber nicht wesentlich voneinander. Das schwach entwickelte intertubuläre Gewebe ist stets überwiegend muskelhaltig; dort, wo es in grösserer Menge vorhanden ist, weist es zahlreiche Lymphspalten auf. In dem von den muskulös-bindegewebigen Fortsätzen der breiten Züge gebildetem Wabenwerk liegen die Drüsenschläuche in der Art, dass jedes Fach nur einen Schlauch enthält, dessen kernhaltige Propria der Wand des Hohlraumes sich dicht anschmiegt, sodass auf Schnittflächen grosse, einfach begrenzte Lumina in die Erscheinung treten. Des Oefteren aber springt die Propria mit dem Epithel in Form von Falten und Leisten weit in das Lumen vor. (Taf. XV/XVI, Fig. 70).

Das Drüsenepithel besteht aus einer Schichte von kräftigen Cylinderzellen, welchen den bläschenförmigen, ovalen Kern in halber Höhe der Zelle tragen; eine Basalmembran ist nicht nachweisbar, die Deckleisten treten in scharfer Zeichnung hervor. Das Protoplasma zeigt vielerorts deutliche Veränderungen secretorischer Natur, auch liegt das Secret in freien Tropfen hie und

da dem Epithelbesatze auf. Man kommt leicht in Versuehung, die feinen Borsten und Spitzen desselben für cuticuläre Bildungen zu halten. Die distale Hälfte des Zellbesatzes zeigt sich gleichmässig gekörnt, die basale aber bietet Bilder, die einer Deutung schwer zugänglich sind. Hier finden sich zahlreiche, sehr regelmässige, oft kreisrunde, scharfbegrenzte Oeffnungen, in denen hie und da ein Kern der Wand anliegt (Taf. XV/XVI, Fig. 71). Lumina von Capillaren, welche den Zellbesatz durchziehen, können nicht in Frage kommen, da die Oeffnungen sich fast überall in regelmässigen Abständen finden, und auch mit den stärksten Inmersionssystemen Wandbestandteile nicht naehzuweisen waren; um irgend etwas Substantielles kann es sich auch nicht handeln, da keinerlei Färbung eintritt. Kunstproducte muss ich ebenfalls ausschliessen, indem diese eigentümlichen Löcher in dem tadellos conservirten Material ganz regelmässig vorkommen, und wie angegeben auch dem Epithel der Ampulle nicht fehlen. Ich habe dergleichen in der Wirbeltierreihe sonst nicht gefunden, möchte aber glauben, dass vielleicht eine excessive Entwicklung von Lymphräumen vorliegt.

Das Epithel der kleinen Ausführungsgänge unterscheidet sieh nicht von dem des Drüsenparenchyms; die bindegewebige Auskleidung des vorbesehriebenen Drüsen-Hohlraumes, den Leydig übrigens beim Ziegenbock vermisste, weist Züge von vorwiegend eirculär verlaufenden glatten Muskelfasern auf; die Auskleidung des Hauptausführungsganges zeigt dasselbe Verhalten, auch lassen sieh hier elastische Fasern zwischen der Muskulatur naehweisen. Cavernöses Gewebe, welehes sowohl das Ende des Samenleiters, als aueh den Ductus der Gl. vesieulares umgiebt, ist beim Rinde schwach entwiekelt.

Das trübe, gelbliche, alkalisch reagirende Secret zeigt auf Zusatz von Essigsäure keine Veränderung. Eichbaum konnte nach Salpetersäureeinwirkung und durch Erwärmen einen weissen Niederschlag hervorrufen. Neben molecularem Detritus werden noch fein granulirte Rundzellen beobaehtet, welche teilweise ein gelbes Pigment tragen. Oudemans fand das bei

Tragulus meminna aus den beiden Oeffnungen des Schnepfenkopfes ausgedrückte reichliche Secret ziemlich dünn, von gelbbrauner Farbe; die Flüssigkeit aus den Ampullen war viel heller gefärbt.

In vergleichender Beziehung ist zu erwähnen, dass Gl. vesiculares bei den Ruminantien mit Ausnahme der Tylopoden überall vorkommen; Camelopardalis giraffa schliesst sich nach Oudemans der Hauptmasse der Wiederkäuer, speciell den Cervinen an, nicht den Tylopoden, und besitzt demnach diese Drüsen. Hinsichtlich der Form bestehen Abweichungen; so beschreibt der letztgenannte Forscher bei Antilope beisa an jeder Drüse 3—4 Spitzen, und fand ihr Volumen bei diesem Tier sowohl absolut als relativ das grösste, was er je beobachtete. Ueber die eigentümliche Umbiegung bei Bos und Ovis bemerkt er nichts. Beim Schafbock besitzen die Gl. vesiculares eine mehr scheibenförmige Gestalt, sind aber in Bezug auf Form und Lage nicht von denen des Rindes verschieden, nur dass die Schenkel der Umbiegung durch eine schmale Drüsenschicht mit einander verbunden sind. Auch Ausführungsgang und histologisches Verhalten sind wie beim Stier.

Leydig gelang es, bei Moschus Napu die drüsigen Elemente nach Entfernung des Bindegewebes als langen, dünnen, ästelosen Schlauch darzustellen, und Oudemans sah Aehnliches bei Antilope picta und Cervus muntjac — ein Grund mehr, die Organe den Gl. vesiculares und nicht den prostatischen Drüsen beizuzählen. Ein anderer durchgreifender Unterschied wird von Oudemans geltend gemacht: stets ist das Lumen der Acini geräumig, was bei prostatischem Gewebe niemals vorkommt.*) Obwohl nun der Bau bei den Vertretern unserer Tierordnung mancherlei Verschiedenheiten besitzt, so kehrt der Typus des muskulös-bindegewebigen Drüsenscelettes doch überall wieder: die äussere Hülle treibt Septen in das Gewebe vor, in der Art, dass gewisse Räume davon ganz umhüllt werden; das

*) Das ist für das Rind nach meinen wiederholt darauf gerichteten Untersuchungen durchaus den Thatsachen entsprechend.

Entstehen der Drüsenacini stellt sich Oudemans so vor, dass die Innenwand der gebildeten Hohlräume in das Lumen derselben hineinwuchert, „bis letzteres beinahe oder ganz in kleine Abteilungen, die Acini, verteilt war“.

Glandulae prostatae.

Seitdem man die »falschen Samenblasen« nicht mehr als Vorsteherdrüsen auffasst und sie als Gl. vesiculares an ihren richtigen Ort gestellt hat, ist man bald über die prostatischen Drüsen der Ruminantien zu einer einheitlichen Auffassung gelangt. Schon Rudolf Wagner hat sie als schwache Schicht von Drüsenbälgen beschrieben, und heute wissen wir, dass sie bei allen Wiederkäuern dargestellt werden durch eine Lage von Drüsenläppchen, welche zwischen den M. urethralis und die dorsale Fläche der Harnröhre eingebettet sind. Bei Bos taurus, und nach Oudemans auch bei den Tylopoden, entwickeln sie sich an der dorsalen Wand des Blasenhalses stärker, und bilden nach Durchbrechung des Harnröhrenmuskels wirkliche, compacte Glandulae; der übrige Teil aber findet sich, wie bei allen andern Wiederkäuern, als dünne, die obere Wand der Urethra bedeckende Drüsenschicht, welche, umgeben vom M. urethralis, mit zahlreichen Ausführungsgängen die Schleimhaut der Harnröhre durchbohrt. Nach Eichbaum werden die Ausmündungsstellen beim Stier noch durch drei besondere Falten gekennzeichnet, welche, von einem spitzen Vorsprunge des hintern Randes des Veru montanum nach hinten divergirend, an der obern Wand in der Länge von 5 cm. verlaufen, und allmählich in die Schleimhaut übergehen. »Zwischen denselben liegen mehrere Reihen von Papillen, welche die Oeffnungen der Ausführungsgänge der Prostata bergen.« *) Bei der Gattung Ovis ist die Drüsenschicht besonders stark entwickelt, und verhält sich insofern eigentümlich, als sie in der Richtung zum Bulbus hin zu-, dann aber sehr schnell wieder abnimmt, um

*) Beim Ziegenbock fand Leydig ähnliche Verhältnisse.

gerade vor der Pars bulbosa zu endigen. Es ergiebt sich also eine Art Spindelform.

Die microscopische Untersuchung lehrt, dass das Drüsengewebe getrennt ist vom Musc. urethralis durch eine verhältnissmäſsig breite Schicht von glatter Musculatur, welche durchzogen wird von langen Bahnen wellig verlaufenden Bindegewebes, dessen Reichtum an elastischen Fasern bemerkenswert ist. Im Uebrigen zerfällt die Drüsenschicht in ziemlich gleich grosse Läppchen, deren interlobuläres Gewebe fast ausschliesslich aus glatten Muskelfasern besteht, und nur spärlich bindegewebige Elemente in sich schliesst. In den Läppchen liegen die Drüsenschläuche Wand an Wand, intertubuläres Gewebe existirt nur insofern, als es in Begleitung feinster Capillaren zwischen den kernhaltigen Basalmembranen auftritt, welche sonst durch nichts getrennt sind. — Ein sehr regelmäſsiges, zierliches Cylinderepithel von mittlerer Höhe kleidet die Drüsenschläuche aus; an ihm treten Deckleisten in scharfer Zeichnung hervor. Der Kern liegt stets im Fussende der Zelle, lässt bei Flächenaufsicht eine platte, linsenartige Configuration erkennen, erscheint aber in Seitenansicht schmal, reducirt. Bei einigen ist das Chromatin bei Beiz-Hämatoxylinbehandlung zu unregelmäſsigen Klumpen verbacken. Das Zellprotoplasma zeigt durchweg feinste, gleichmäſsige Körnung, ein Filarnetz konnte ich nicht erkennen. Selten finden sich hellere Höfe um den Kern herum, zuweilen treten Secrettropfen auf. Niemals springt das Epithel in Falten in das weite Lumen der Schläuche vor; dagegen erscheinen die Zellen engerer Tubuli häufig in Keilform. Alles in Allem zeichnet sich die Drüse durch das fast völlige Fehlen des intertubulären Gewebes aus, durch ihre Einteilung in grössere Läppchen, und durch ihr auffallend zierliches Drüsenepithel; nimmt man dazu noch das Verhalten der Kerne, den Muskelreichtum, so kann man nicht umhin, eine grosse Aehnlichkeit mit dem Bau einer Cowper'schen Drüse festzustellen. Leydig hat den Bau der Vorsteherdrüsen histologisch vollkommen identisch gehalten mit dem der Gl. vesicularis (von

ihm als Prostatae aufgefasst); ein Blick in das Microscop genügt, um die ganz andern Verhältnisse dieser Drüse darzuthun, schon in Hinsicht auf die viel grössern Drüsenräume und die Verschiedenheit der Zellen. Auch Oudemans, der zwar das Genus Bos nicht untersuchte, fand bei allen übrigen Ruminantien zwischen beiden Organen keine Uebereinstimmung.

Glandulae Cowperi.

Sie finden sich bei allen bisher untersuchten Vertretern dieser Ordnung, und haben beim Rinde etwa die Grösse einer Wallnuss; bei diesem Tiere sind sie nur in ihrem vordern Teile vom M. bulbocavernosus bedeckt, dagegen liegen die etwa haselnussgrossen Drüsen bei Ovis ganz unter demselben verborgen. Jede ist umgeben von einer kräftigen fibrösen Hülle, und besitzt nur einen Ausführungsgang, welcher in einen an der obern Wand der Harnröhre befindlichen, nach hinten und unten offnen Blindsack mündet, der von einer Falte der Schleimhaut gebildet wird und kein Sinus prostaticus ist. Sie haben einen Ueberzug von animalen Muskeln, welcher nach Leydig beim Ziegenbock und bei Moschus Napu selbständig ist.

Cowper'sche Drüsen kommen auch beim weiblichen Rinde vor, und liegen bei diesem an beiden Seiten des Scheideneinganges, seitwärts vom Vorhofe, bedeckt vom M. constrictor cunni; von länglich-ovaler Form, sind sie beim ausgewachsenen Tier nach Ellenberger und Müller (28) etwa 3 cm lang und 1,5 cm breit. Jede derselben mündet mit einem ziemlich weiten, aber kurzen Ausführungsgange am dorsalen Teil der Seitenwand des Vorhofes.

Dem Bau nach muss die Cowper'sche Drüse des Stieres den alveolären Drüsen zugezählt werden; die Untersuchung von Querschnitten lehrt, dass das Organ durch mehr minder breite Bindegewebszüge, in welchen sich spärlich verstreut glatte Muskelfasern finden, in grössere Lappen geteilt wird; dieses Bindegewebe steht mit der schon erwähnten, zwischen Drüsenmasse

und M. urethralis gelegenen Schichte in ununterbrochenem Zusammenhang; helle, stark gewellte Fasern, welche sich mit Eisenalaun-Hämatoxylin tief schwarz imprägniren, finden sich streckenweise auch in den interlobären Zügen, und erinnern an dasselbe Gewebe, welches Leydig für die Cowper'sche Drüse der Suidae »corneagleich« nannte. Im Uebrigen ist die Bindegewebsentwicklung in der Nähe der Ausführungsgänge immer etwas reichlicher, als in der Peripherie der Läppchen, wo die Alveoli mit ihren Basalmembranen so zu sagen Wand an Wand liegen, und wo, von den Capillaren abgesehen, interalveoläres Gewebe kaum in Frage kommt. Die Basalmembran aber muss ich als wohl characterisirtes Gebilde ansprechen, da sie sich sowohl in Eisen-Hämatoxylin, als auch in Thionin tief dunkel färbt, und von der Umgebung deutlich abhebt.

Das Drüsenepithel finde ich gegenüber Fürstenberg überall einschichtig; es besteht aus hohen, schmalen Cylinderzellen, welche nach der M. Heidenhain'schen Färbung in Eisenalaun-Hämatoxylin sich bis in das kleinste Detail scharf gezeichnet darstellen, und vermittelst Nachfärbung in Eosin prächtige Bilder bieten. So treten die Deckleisten überall auf das Deutlichste hervor. Im Zellprotoplasma kommt ein reiches Filarnetz zur Anschauung, dessen Fäden an den Kreuzungspuncten zu Knötchen anschwellen, und dessen Maschen mit Körnchen erfüllt sind. Ich möchte hervorheben, dass in der distalen Hälfte der Zelle Körnung und Fadennetz dichter sind, als in der basalen; gewöhnlich bemerkt man um den Kern herum und unter ihm hellere Zonen. Hie und da finden sich deutliche Secretvacuolen, dagegen konnte ich Secretgänge nicht beobachten, wiewohl das Drüsenproduct in Tröpfchen den Zellkuppen auflag. — Die Zellkerne haben die für die Cowper'schen Drüsen vieler höhern Säuger characteristische Form und Lage: stets im Fusse der Zelle, dicht an der Basalmembran, in der Seitenansicht stäbchenförmig, in der Flächenansicht rundlich, linsenartig; das Chromatin ist meistens zu einem unregelmässigen Klumpen zusammengeballt. Noch möchte ich bemerken, dass

in den kleinen Alveolen, vornehmlich in der Nähe der Ausführungsgänge, die Zellen oft Kegelformen annehmen.*) — Das Epithel der Ausführungsgänge besteht aus Cylinderzellen, die ich stets einstellig fand; es giebt zu Bemerkungen keinen Anlass. — Die »Balken glatter Muskelfasern«, welche Leydig für den Stier und Ziegenbock als zwischen den Drüsenläppchen liegend beschreibt, habe ich als solche nicht bestätigen können; im interlobulären Bindegewebe finden sich, wie oben bemerkt, nur sehr spärlich zerstreut glatte Muskelzellen.

Schneidemühl (106) konnte bei einem 4jährigen Stier gewissermaſsen 2 Abteilungen in der Drüse unterscheiden: die eine mit den Ausführungsgängen enthielt viel Bindegewebe, aber wenig Drüsenacini; die andere, periphere fast nur Acini. Eine M. propria konnte er nicht feststellen, fand aber, wie Langhans (65), an den macerirten Zellen der Acini und kleinen Gänge stark glänzende Fortsätze und dachziegelförmiges Uebereinanderliegen. Beim Castraten sah er eine zweite untere Zellschichte und vereinzelte Zellen mit doppelten Kernen; im Uebrigen war bei diesem die Grösse der Drüse der des Stieres fast gleich, aber nur durch die starke innerhalb und um die Drüse erfolgende Bindegewebsentwicklung. Die Drüsenzellen bleiben auf der jugendlichen Entwicklungsstufe stehen. Beim Stierkalb fand er das Epithel in den mittelgrossen Gängen doppelschichtig, in den grössten einschichtig. Eine eigentümliche Erscheinung bietet hier die Schrumpfung des Protoplasmas in der untern (Ersatz) Zellschichte, derart, dass die »Zellmembranen« sich blasenförmig vom Kern abheben. Solger**) sah eine derartige Veränderung an den Seitenorganen der Fische. — Beim Schaf ist das Verhältniss zwischen Bock und Castrat hinsichtlich des anatomischen Verhaltens dasselbe, wie bei Farren und Ochs; es fanden sich beim Castraten im reichlich entwickelten

*) Sowohl die Form des Zellleibes, als die der Kerne erinnert ganz auffallend an die gleichen Verhältnisse der Kloakendrüsen mancher Urodelen und Reptilien.

**) Citirt nach Schneidemühl.

Bindegewebe glatte Muskeln, welche beim Bock nicht vorhanden waren. Die oben erwähnten Schrumpfungen des Epithels konnte er hier nicht wahrnehmen, vielleicht, weil es bei beiden Tieren nur einschichtig stand. Auch in den Gängen erwies sich das Epithel nur einstellig. — Da ich castrirte Tiere nicht untersucht habe, so kann ich ein eigenes Urteil über die eben referirten Resultate nicht abgeben.

Uterus masculinus.

Rathke hebt hervor, dass beim Embryo von Ovis aries die Uteri beider Geschlechter kaum unterschieden werden können, und Leydig stellte fest, dass auch bei Reh und Ziege der Sinus prostaticus sich ganz unverkennbar als Analogie des weiblichen Fruchthälters darstellt. Franz Müller (nach Gurlt) fand beim Auerochsen einen sehr stark entwickelten männlichen Uterus; auch beim Auerkalbe war er schon von beträchtlicher Grösse. —

Wir dürfen nach dem oben Gesagten unter den Ruminantia hinsichtlich der accessorischen Geschlechtsdrüsen demnach zwei Typen unterscheiden, und zwar hebt sich der der Tylopoden insofern von dem der übrigen Wiederkäuer ab, als erstere keine Gl. vesiculares, dagegen wirkliche Gl. prostatae besitzen; das überall am Samenleiter vorhandene angeschwollene Endstück ist bei ihnen schwach und nur da entwickelt, wo eine Schlängelung des vorhergehenden Abschnittes stattfindet. Cowpersche Drüsen kommen überall in gleicher Weise vor. —

Ungulata Perissodactyla.

Zur Untersuchung gelangten die lebensfrischen Organe von Equus caballus, dessen accessorische Geschlechtsdrüsen auch von älteren Forschern einer öfteren Bearbeitung unterzogen wurden.

Equus caballus.

Glandulae vasis deferentis.

Ampullen der Vasa deferentia kommen bei allen Vertretern dieser Ordnung vor, und sind besonders bei den Equidae stark entwickelt und durch eine muskelhaltige Platte des Peritoneums (Plica Douglasii) unter sich sowohl, als mit den Gl. vesiculares fest verbunden. E. H. Weber giebt eine Zeichnung der kräftigen Drüsenschläuche, »welche einen Saft absondern zur Verdünnung des Samens, und zur Vergrösserung seines Volumens; in ihm wird zu anderer Zeit vielleicht auch Samen resorbirt«. Beim $1^1/_2$ Tage altem Pferdefohlen konnte Leydig noch nichts von einer Auftreibung des Samenleiters bemerken. Oudemans untersuchte Equus hemionus und fand dicht angehäuft grosse, acinöse, verästelte Drüsen im Bindegewebe zwischen Muscularis und Mucosa. Die Hauptmasse der Acini liegt bei diesem Tiere der Muscularis an; die Ausführungsgänge sind weit, die Zahl der in diese einmündenden Acini nimmt nach der Einmündungsstelle des Ganges hin stark ab. — Beim Pferdehengst ist die mächtige Ampulle strotzend mit Sperma erfüllt; schon mit unbewaffnetem Auge sieht man auf dem Querschnitt kleine, wachsgelbe Heerde, die sich als Concremente erweisen, und in Lücken des Gewebes liegen, welche ehemaligen Drüsenalveoli entsprechen, in denen das Epithel durch Secretdruck zugrundegegangen ist. Die Concremente stellen sich dar als amorphe, den Färbemitteln (mit Ausnahme von Thionin) wenig zugängliche Schollen; ob sie aus zusammengesintertem degenerirten Sperma bestehen, oder ob sie, wie die sog. Prostatasteine aus dem Drüsensecret hervorgehen, ist schwer zu entscheiden — jedenfalls entbehren sie einer concentrischen Schichtung, doch sieht man zuweilen innerhalb der Schollen Spermareste. Meistens sind besagte Concremente ganz von Sperma umgeben, in welch' letzterem sich zuweilen noch schleimartige amorphe Massen wahrnehmen lassen. Thionin ergiebt keine Metachromasie. Die Untersuchung von Querschnitten lehrt, dass von der äussern

bindegewebig-muskulösen Hülle der Ampulle Balken in's Innere vordringen, welche den Raum zwischen Adventitia und Mucosa in grosse, unregelmässige Fächer zerlegen. Innerhalb derselben befinden sich dann die verschieden grossen Drüsenalveolen. Sie liegen mit der Basalmembran den Wänden des Fächerwerks unmittelbar an, und jene springt oft in Form von mehr minder langen, epithelbesetzten Falten in das Lumen vor. Die feinsten, aus vielfachen Abspaltungen hervorgehenden muskulös-bindegewebigen Bälkchen stellen zusammen mit den reichlich vorhandenen Capillaren das interalveoläre Bindegewebe vor.

Wir sehen demnach beim Pferde die Verhältnisse ganz ähnlich denen des Rindes; auch hier vermag ich eine besondere Beteiligung der Mucosa nicht festzustellen, und finde die Drüsen gleichmäfsig in dem Raume zwischen ihr und äusserer Hülle, d. h. also innerhalb der Muscularis verteilt.

Das Drüsenepithel ist einstellig, und besteht aus regelmäfsigen, niedrigen, scharfcontourirten Cylinderzellen, den runden Kern im mittleren Drittteil des Zellleibes enthaltend. Ein protoplasmatisches Fadennetz ist kennbar, der distale Teil der Zelle dunkler, stärker granulirt, der basale heller. Im Epithelbesatz oft Leucocythen. Unmittelbar der Basalmembran anliegend finden sich noch hie und da grosse, blasige, kuglige Zellen mit hellgelblichem Inhalt und sehr reducirtem, meist wandständigem Kern, deren Protoplasma Spuren eines Filarnetzes zeigt; ähnliche von hellerer Farbe liegen auch oberflächlich, meist in den Umschlagstellen der Falten, und bei diesen fand ich den Kern in der Mitte liegend. — Es handelt sich bei ihnen um stärker ausgesprochene secretorische Veränderungen.

Glandulae vesiculares.

E. H. Weber kennt bei keinem andern Tier eine so einfache Samenblase, als beim Pferd; er giebt von ihr eine Zeichnung*) im aufgeblasenen Zustande, und beschreibt die eigen-

*) S. Taf. III s. Werkes.

tümlichen Verhältnisse der Ausmündung der Samenblase und des Vas deferens in den Sinus urogenitalis. Ebenso wie Eichbaum (27) konnte er nur selten einen einfachen Ductus ejaculatorius finden, sondern in der Regel waren beide Ausführungsgänge ineinandergeschachtelt, oder (wie bei Bos und Ovis) durch eine dünne Scheidewand getrennt. Die Art der Einmündung der Gl. vesiculares in den Sinus urogenitalis hat Aehnlichkeit mit derjenigen der Ureteren in die Harnblase, und deshalb kann Sperma kaum in die Samenblase gelangen (Eichbaum). Oudemans sah bei Equus hemionus, »dass das Vas deferens in den viel geräumigern Gang der Gl. vesicularis mündet.«

Die Grösse unterliegt beträchtlichen Schwankungen, die nicht allein von dem jeweiligen functionellen Zustande, sondern auch durch individuelle Eigentümlichkeiten bedingt sind. Die grösste Länge beträgt nach Eichbaum beim ausgewachsenen Hengst 12—14 cm, der transversale Durchmesser am Fundus 3,5 cm.

Dem Bau nach stellen die Glandulae vesiculares blasige Gebilde mit ungleich dicker Wand und unregelmässig gestaltetem innerm Hohlraum vor; die grösste Mächtigkeit erreicht die Wand am Grunde, am dünnsten ist sie an der Uebergangsstelle in den Ausführungsgang. Sie besteht aus drei macroscopisch wahrnehmbaren Schichten, einer äussern Bindegewebslage, durch welche die Verschmelzung der Samenblasen mit der Umgebung (Rectum, Gl. prostatae) vermittelt wird, einer mehrschichtigen Muscularis, deren Lagen im Allgemeinen longitudinal und circulär verlaufen, und aus der kräftig entwickelten Mucosa. Die letztere ist durch eine dünne Schicht submucösen Bindegewebes mit der Muskulatur der Wand verbunden, und zeigt, wie beim Menschen, gelbliche Verfärbung. Eichbaum beschreibt eine Anzahl der Längsachse des Organes parallel verlaufende unverstreichbare Falten, welche rasch höher werdend nach dem Fundus zu convergiren, und durch ihre Vereinigung dort eine eigentümliche papillenartige Hervorragung bilden, welche frei in das Lumen hineinragt. Zwischen den Längs-

falten verlaufen zahlreiche, parallele Querfalten, welche gegen den Ausführungsgang spärlicher werden und sich innerhalb desselben völlig verlieren.

Untersucht man die Wand an Quer- und Flachschnitten, so kann man sowohl das Verhalten der drüsigen Elemente, als das ihrer Ausführungsgänge in die Höhle der »Samenblase« übersehen. In Bezug auf den Typus der in Frage stehenden Drüsen ist bisher eine einheitliche Meinung nicht erzielt worden, sodass die Einen sie als acinöse, die Andern als tubuläre Gebilde ansprechen. Ohne mich hier auf das Für und Wider einzulassen, bin ich der Meinung, dass wir es mit der letztern Form zu thun haben. Eichbaum, der auch eine Abbildung giebt, vergleicht sie geradezu den schlauchförmigen Drüsen des Darmkanales, und betrachtet sie schlechterdings als Einstülpungen der Schleimhaut, die einen besonderen Ausführungsgang nicht besitzen, und deren Längendurchmesser gleich der Dicke der Schleimhaut ist. Das letztere kann ich nicht zugeben; denn jeder Querschnitt beweist, dass die Drüsenmassen dicht der Muscularis anliegen, und nur von ihr getrennt sind durch eine zarte, structurlose Lamelle, welche an zerrissenen Stellen als selbständiges Gebilde deutlich in die Erscheinung tritt. Sie erfüllen also auch, wie das von Oudemans ähnlich gesehen wurde, das submucöse Bindegewebslager; ferner fand ich stets grössere Gruppen von Tubuli umgränzt von Zügen eines muskulös-bindegewebigen Balkenwerkes, welches von der Muscularis zur Mucosa hinüberzieht. Es erinnert dieses Verhalten demnach an den Bau der Ampulle. Dass das Bindegewebe um die Drüsenschläuche in concentrischer Anordnung verläuft, wie Eichbaum behauptet, habe ich nicht feststellen können. Die Wände derselben bestehen zuweilen nur aus der Basalmembran.

Das Drüsenepithel ist eine Fortsetzung dessen, welches auch die Höhle der Gl. vesicularis auskleidet; es handelt sich um einfache Cylinderzellen von mäfsiger Höhe, welche bei Biondi-Färbung ein prächtiges Filarnetz und starke interfilare

Körnung, ausserdem Secretionserscheinungen aufweisen. Für dieses Epithel gilt einschliesslich der grossen, hellen Zellen Alles, was über dasjenige der Ampullen gesagt wurde. Die beim Stier beobachteten Eigentümlichkeiten konnte ich hier nicht bemerken.

Auch in den Anfangsteil des gemeinsamen Ausführungsganges münden noch Drüsenschläuche, die sich aber bald verlieren; die mit Cylinderepithel bekleidete Mucosa desselben ist mit glatten Muskeln umscheidet, welche vorzugsweise in der Längsrichtung des Ductus verlaufen, von denen aber eine äussere, schwächere Schicht auch circuläre Anordnung erkennen lässt. Unterhalb der Gl. prostatae wird die Muscularis ersetzt durch cavernöses Gewebe, in welches die Muskelhaut zumteil übergeht.

Noch bleibt zu erwähnen, dass das elastische Fasern enthaltende Gewebe der Mucosa sehr reich ist an Blutgefässen, und dass zahlreiche Capillaren dicht unter dem Drüsenepithel verlaufen, welches streckenweise scheinbar direkt auf ihrer Wandung steht. Wanderzellen waren häufig in der Propria, wenig im Epithel zu sehen.

Das Secret anlangend, so erfüllt es eine grosse Anzahl von Drüsenschläuchen; gut ausgesprochene zellige Elemente, wie Eichbaum sie als isolirte oder zu Schollen zusammengebackene cylindrische Epithelien beschreibt, konnte ich nicht bemerken, fand dagegen in dem sonst amorphen, blassen Secret Klumpen, welche sich mit Eosin intensiv färben; ob sie identisch sind mit den kleinen, unregelmäfsigen Gebilden, welche genannter Forscher aus zerfallenen Epithelien abstammend ansieht, kann ich nicht sagen. Im Uebrigen stellt das Secret der Gl. vesiculares beim Hengst eine gelblich-weisse, dickschleimige, fadenziehende, neutral reagirende und geruchlose Flüssigkeit vor, deren Menge eine wechselnde ist. Die gelbliche Farbe ist auf ein Pigment zurückzuführen, welches sich in Form freier Körnchen im Secret findet, und welches, wie beim Menschen, wahrscheinlich pigmenthaltigen Zellen entstammt, deren Nachweis mir aber nicht ge-

lungen ist. Eine eingehendere chemische Untersuchung besitzen wir nur vom Inhalt der Gl. vesiculares eines castrirten Pferdes (Wallach), welcher in mehrfacher Beziehung von dem des Hengstes abweicht. Die Analyse wurde von Eichbaum und Begemann ausgeführt; sie konnten durch Zusatz von Salpetersäure sowie durch Erhitzen einen reichlichen, weissen Niederschlag in demselben hervorrufen, der sich in Essigsäure löst. Das Filtrat eines Essigsäuregemenges gab mit Ferro-Cyankalium ebenfalls einen Niederschlag. Mit Wasser geschüttelt, bildet sich allmälig ein weisses Sediment von Cylinderzellen und molecularem Detritus.

Hiernach ist die untersuchte Flüssigkeit des Castraten stark eiweisshaltig, es fehlt jedoch das Mucin; beim Hengste dagegen fand sie sich eiweissarm, reich dagegen an Schleim. Sollte dieses Verhalten zutreffen, so beweist es, dass die Thioninprobe ein sehr unzuverlässiges Verfahren sein muss; denn ich habe keine Spur irgend einer metachromatischen Wirkung wahrgenommen.*)

Spermatozoen wurden in dem Secret der Gl. vesiculares des Pferdehengstes von E. H. Weber in geringer Menge aufgefunden, aber nur, wenn das Vas. deferens von ihnen erfüllt war; ich habe solche nicht darin wahrgenommen, ebensowenig Eichbaum in vier untersuchten Fällen, bei denen der Inhalt der Ampullen davon wimmelte. Es ist ein Eindringen vom Samenleiter aus auch kaum möglich, einesteils wegen der schon erwähnten eigentümlichen Art der Einmündung des Ductus glandulae vesic. in den Sinus urogenitalis, andernteils, weil weder Luft noch irgend eine Injectionsmasse von der Harnröhre her in die »Samenblasen« einzudringen vermag. Ja selbst bei vollständigem Abtragen dieser Gebilde ist man dennoch imstande, von der Urethra aus die Harnblase aufzutreiben, ein Beweis, dass der stehen gebliebene Rest des Ausführungsganges auch beim getödteten Tiere vollständig schliesst, und nicht einmal

*) s. „Cowper'sche Drüse des Menschen."

Luft hindurchlässt. Diese Versuche, denen ich beizuwohnen Gelegenheit hatte, wurden von Eichbaum ausgeführt, und widerlegen alle Anschauungen, welche die »Samenblase« des Pferdes noch als ein Reservoir für Sperma aufgefasst wissen wollen. In den gleichnamigen Organen des Pferdefohlens konnte Leydig eigene Drüsen nicht auffinden; da bei demselben Tiere, wie vorbemerkt auch die Ampullen noch nicht zur Entwicklung gelangt waren, so ist nicht unmöglich, dass hier ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss vorliegt, eine Annahme, welche an Wahrscheinlichkeit gewinnt, wenn man die Aehnlichkeit des Baues und des Drüsenepithels berücksichtigt. —

Nach der Zusammenstellung von Oudemans sind Gl. vesiculares beim Genus Rhinoceros vorhanden, doch weichen die Angaben in Bezug auf Bau und Form noch zu sehr untereinander ab, um hier berücksichtigt zu werden. Bei Tapirus indicus beschreibt er jederseits, von Bindegewebe umgeben und zusammengehalten, eine grosse und eine kleine Drüse, bei Tapirus americanus aber im Ganzen nur zwei Drüsen, deren Volumen jedoch nicht geringer ist, als das der vier von erstgenanntem Tier. Obwohl bei diesem die Vasa deferentia Spermatozoen reichlich enthielten, so waren sie doch im Secret der Gl. vesiculares nicht aufzufinden.

Glandulae prostatae.

Sie sind bei Equus selbstständige, wohlconfigurirte Drüsen, und setzen sich zusammen aus zwei nach vorn divergirenden pyramidenförmigen Seitenlappen und einem verbindenden Mittelstück, welches zumteil von Fasern des M. urethralis überzogen wird. Jeder Seitenlappen liegt der Gl. vesicularis seiner Seite an, und ist mit ihr, wie angegeben, durch Bindegewebe verbunden. Die Drüse in ihrer Gesammtheit umgreift die Dorsalseite des vorderen Harnröhrenabschnittes, die Vasa deferentia und den hintern Teil der Gl. vesiculares. Da die Muskulatur nicht allerorts gleich stark entwickelt ist, so treten die drüsigen Elemente

vielfach höckrig an der Oberfläche hervor. Auf dem Durchschnitt bietet die Vorsteherdrüse des Pferdes schon dem unbewaffneten Auge ein schwammiges, spongiöses Aussehen, welches daher rührt, dass die Ausführungsgänge sich in baumartige Ramificationen teilen, in welch' letztere erst die alveolären Drüsen einmünden (conf. jedoch »Mensch«). Leydig vergleicht ihren Bau mit denen des Delphins, ich möchte ihn dem der prostatischen Drüse des Menschen sehr ähnlich halten (Taf. XV/XVI, Fig. 72). Die ziemlich langen und weiten Ausführungsgänge münden jederseits mit 16—20 engen Oeffnungen zur Seite des Caput gallinaginis; sie sind entweder von kleinen Falten bedeckt, oder treten als zierliche Papillen hervor.

Die Untersuchung einer Teilserie lehrt hinsichtlich des Baues Folgendes: Aus der dichten, massiven Muskelmasse des Organes sind ziemlich regelmäfsig angeordnete aber ungleich grosse Lücken ausgespart, welche demnach durch breite Züge glatter Muskulatur getrennt sind. Nur die, die Lücken zunächst begrenzenden Fasern sind concentrisch angeordnet. Vom Rande her zweigen sich nun Balken ab, die in das Lumen der Lücken vordringen, und dort durch Zusammenwachsen einzelner ein Wabensystem bilden, in dem die Drüsenalveoli liegen. Zunächst hat man den Eindruck, als ob das Drüsenepithel den ganz aus glatter Muskulatur bestehenden Bälkchen direkt aufsitze; es ist aber doch eine structurlose Basalmembran vorhanden, welche sich allerdings dem Gerüstwerk fest anlegt. Auf dieser steht das aus cubischen Zellen bestehende Drüsenepithel, dessen grosse ovale Kerne fast den ganzen Zellleib erfüllen. Das sonst gleichmäfsig fein gekörnte Protoplasma besitzt in der Nähe des Kernes ein helleres Aussehen. Im Uebrigen konnte ich secretorische Veränderungen an den Zellen nicht wahrnehmen. Unter dem Epithelbesatz finden sich zahlreiche mit Blut gefüllte Capillaren. Secret vermochte ich nicht zu gewinnen, doch ist die Mucinprobe durch Thionin ergebnisslos.

Leydig fasst das Drüsengangsystem so auf, »dass die letzten Drüsenbläschen, welche nicht grösser als bei andern Säugetieren, und traubenförmig gruppirt sind, erst in grössere Hohlräume münden, aus denen sich der Ausführungsgang fortsetzt«. Oudemans lässt die geräumigen Kanäle mit acinösen Drüschen besetzt sein.

Bündel markloser Fasern und Haufen von Ganglienzellen waren leicht festzustellen; Leydig fand die meisten an der Seitenfläche der Hörner, oder inmitten der Drüsenmasse; er sah sie durch Nervengeflechte in Verbindung mit Ganglien in der Bauchfellplatte, welche sich zwischen Vas deferens und Prostatahorn hinspannt. —

In vergleichender Beziehung erfahren wir durch Oudemans, dass bei Tapirus indicus- und americanus dorsal am Beginn der Urethra zwei grosse Prostatadrüsen sich finden, welche ohne Communication der Drüsenräume in der Medianebene miteinander verwachsen sind. Auch beim Genus Rhinoceros sind sie vorhanden, und scheinen von röhrenförmigem Bau; doch besteht in dieser Hinsicht unter den Untersuchern bisher keine Uebereinstimmung. —

Glandulae urethrales.

Sie kommen bei Equus und beim Tapir in der Umgebung der Pars membranacea urethrae vor, in welche hinein sie mit vielen kleinen Oeffnungen ausmünden. Letztere stehen in zwei Längsreihen dicht gedrängt an beiden Seiten einer erhabenen Falte oder eines Kammes, der die Fortsetzung des Veru montanum ist. Es handelt sich um tiefe, alveoläre Drüsen, welche unter dem M. urethralis ihre Lage haben, und zwischen denen sich ein lockeres, an glatten Muskelfasern und Blutgefässen reiches Bindegewebe findet. Ich selbst habe diese Drüsen nicht untersucht, und citire nach Oudemans.

Glandulae Cowperi.

Beim Pferdehengst von ovaler Form, liegen sie der dorsalen Wand der Harnröhre an der Stelle auf, wo sie sich um den hintern Rand des Beckens herumschlägt, dicht vor dem Entsprung des M. ischio-cavernosus, und können beim ausgewachsenen Tier eine Länge von 5 cm erreichen. Mit den hintern Polen etwas convergirend, sind sie bedeckt vom M. urethralis und münden an der Grenze von Pars membranacea und bulbosa in der Mittellinie der dorsalen Harnröhrenwand in 6—8 Gängen aus. Hierin liegt eine besondere Eigentümlichkeit der Equidae begründet, gegenüber der einfachen Mündung des Organs bei andern Säugern, und Oudemans findet darin die einzige Parallele zu dem Verhalten der Cowper'schen Drüse beim Igel, die man sonst schlechterdings nicht classificiren könnte. Leydig fand 30 Ausmündungsstellen, und verfiel damit in denselben Irrtum wie Lavocat, der diese Oeffnungen gleichfalls nicht als den Gl. urethrales angehörig erkannte, welch' letztere in ältern Lehrbüchern der Säugetier-Anatomie noch vielfach als der bei Wiederkäuern und Schweinen unter dem Wilson'schen Muskel gelegene Teil der Prostata angesehen wurden. — Die Cowper'sche Drüse als Ganzes ist von einer Schicht gestreifter Muskulatur umgeben, von der aus Züge in das Innere vordringen, und das Organ in grössere Lappen zerlegen. Das microscopische Bild ist frappant — Bau und histologische Structur habe ich bei keinem der von mir untersuchten Säugetiere ähnlich gefunden (Taf. XV/XVI, Fig. 73). Der Querschnitt eines Drüsenlappens macht den Eindruck eines schwammigen Gerüstes, eines Korallenstockes aus feinsten Bindegewebsbälkchen, in denen ich glatte Muskelzellen nicht nachweisen konnte, und die zu ganz unregelmäfsigen Räumen zusammentreten und nur selten wirkliche, kreisförmige Querschnitte von Drüsenschläuchen- oder Alveolen aufweisen. Hie und da sieht man den Querschnitt eines Acinus wie mit einem Locheisen aus dem Gewebe herausgeschlagen. Es resultirt ein System

von unregelmäfsigen Hohlräumen, in welches die von beiden Seiten mit dem Drüsenepithel besetzten Bindegewebsbälkchen zungenartig hineinragen. In den breiteren Septen liegen kräftige Gefässe; Capillaren lassen sich bis hart unter den Epithelbesatz verfolgen.

Das einstellige Cylinderepithel zeigt eine ausserordentlich starke Körnung des Protoplasma, vorzugsweise am distalen Ende, während die Region um den Kern herum und im basalen Teile der Zelle ganz hell sich ausnimmt. Die Zellen sind von kurz-cylindrischer Form, und stehen auch hierin in einem gewissen Gegensatz zu den hohen schmalen Cylinderzellen, welche sonst für die Cowper'sche Drüse vieler Säuger charakteristisch sind. Deckleisten waren gut ausgesprochen. Die Drüse befindet sich in voller Secretion, und man nimmt dementsprechende Veränderungen des Zellprotoplasmas wahr; Filarnetze und Secretcapillaren treten besonders schön bei Biondi-Färbung hervor. Der kleine, runde im untern Dritteil oder im Fusse des Zelleibes liegende Kern ist hell, stark gekörnt, und lässt nur einen Nucleolus erkennen; auch er weicht ab von den platten, oft stark reducirten, unregelmäfsigen Kernen, die man sonst in den Zellen Cowper'scher Drüsen bemerkt. Solche mit wasserhellem Protoplasma, aber scheinbar unverändertem Kern kommen häufig vor: sie befinden sich in energischer secretorischer Thätigkeit. Zuweilen steht das Epithel der Capillarwand anscheinend direkt auf; auch sind Wanderzellen in ihm spärlich vorhanden. Thionin ergiebt keine Doppelfärbung.

Schneidemühl (106) beschreibt die histologischen Verhältnisse der Cowper'schen Drüse beim castrirten Pferd; da aber hier reductive Veränderungen vorkommen, so will ich seine Befunde andern Orts berücksichtigen.

Sowohl beim Rhinoceros, als auch bei Tapirus sind Gl. Cowperi vorhanden; bei ersterm stellen sie nach Owen und Forbes ein paar grosse, längliche Drüsen vor, bei letzterem sind sie bohnenförmig und dorsoventral abgeplattet. Auch hier

sind nach Oudemans' Untersuchungen die Drüsen spongiös, und die Hohlräume mit verästelten acinösen Drüsen besetzt. Es besteht aber nur ein Hauptausführungsgang von 7 cm Länge, der in kleinen Längsspalten endet.*)

Uterus masculinus.

E. H. Weber fand am Sinus prostaticus zuweilen die Ausbildung eines Hornes, und die Andeutung eines zweiten, womit der Uterus bicornis des weiblichen Pferdes repräsentirt wäre. Oudemans sah bei Equus hemionus den äussern Teil der Vagina masculina sehr zurückgebildet, und konnte den übrigens sehr verschieden placirten Zugang zu ihr nicht sondiren. Leydig beschreibt für das eine der von ihm untersuchten $1^1/_2$ tägigen Fohlen einen einfachen männlichen Uterus, der sich zur Stärke eines Rabenfederkieles aufblasen liess, nach oben aber in einen soliden Fortsatz endigte, wie auch Gurlt es vom erwachsenen Hengste angiebt; er mündete mit 2 Oeffnungen, »von denen jede an der innern und vordern Seite der Falte lag, welche die gemeinschaftliche Oeffnung für Samenblasen und Ductus deferentes deckt«. Bei dem andern war das Gebilde überhaupt nicht vorhanden. Ich selbst fand weitaus in der Mehrzahl der Fälle bei ältern (castrirten) Pferden einen einfachen Sinus prostaticus ohne Andeutung einer Hornbildung. Eine genaue Beschreibung des Veru montanum beim Pferdehengste giebt Eichbaum (27). —

*) Beim weiblichen Pferd, der Stute, liegen jederseits am dorsalen Teil der Seitenwände des Vestibulum 8—10 Hervorragungen in unregelmässigen Gruppen, in welche ziemlich weite, 1—2 cm tiefe Gänge enden; in diese Gänge münden dünne Schläuche ein, die sich nicht selten wieder teilen und mit einfachen oder mehrfachen Drüsenbläschen endigen. Diese dorsalen Gruppen von Drüsen entsprechen naeh Ellenberger und Müller (28) den Cowper'schen, während eine ventrale, dreieckig angeordnete, mit der Spitze der Clitoris zugekehrte Drüsengruppe — Gl. vestibularis minor — wohl mehr mit den beiden seitlichen Reihen der in der männlichen Harnröhre vorkommenden Ausführungsgänge, d. h. also der Gl. urethrales in Parallele zu stellen ist.

Alles zusammengenommen, entbehren wir also bei den Perissodactyla non ruminantia keine der bekannten accessorischen Geschlechtsdrüsen; Gl. vasis deferentis, Gl. vesiculares kommen bei Allen vor, die erstern erreichen bei den Equidae die stärkste Entwicklung. Ebenso sehen wir bei allen Vertretern dieser Tierordnung Cowper'sche Drüsen, welche bei den Equidae in der angegebenen eigentümlichen Weise ausmünden; auch die Gl. prostatae fehlen keinem von ihnen, und sind durch einen Isthmus in ihren Hälften verbunden, und ebensowenig vermissen wir Urethraldrüsen, vorausgesetzt, dass sich ihr Vorkommen beim Genus Rhinoceros bestätigt. —

Primaten.

Die accessorischen Geschlechtsdrüsen von Affen an lebensfrischem Material zu untersuchen bot sich mir keine Gelegenheit; bezüglich der macroscopischen Verhältnisse hat Oudemans eine grössere Anzahl von Arten bearbeitet und verglichen, und muss ich auf das dort Gesagte verweisen. Nach ihm kommen Gl. vas. deferentis bei den Primaten wohl nirgendwo vor, wiewohl bei einigen eine Auftreibung des Samenleiters vorhanden ist, die aber bei jüngern Tieren vermisst wird.

Gl. vesiculares finden sich bei Allen, und zwar in Form bald einfacher, bald verästelter Schläuche; ebenso fehlen nirgend Gl. prostatae, welche bald geteilt, bald ungeteilt auftreten.

So bildet diese Ordnung »einen gut begrenzten Typus mit Verschiedenheiten von nur untergeordneter Bedeutung« (Oudemans). —

Homo sapiens.

Die Untersuchungen über die hier interessirenden Organe beim Menschen sind so zahlreich, dass es den Rahmen dieser Abhandlung übersteigen würde, wollte ich sie sämmtlich auf-

zählen und besprechen; ich werde nur in gewissen Fragen physiologischer und pathologischer Natur darauf zurückkommen, in Bezug auf anatomische und histologische Einzelheiten aber nur diejenigen aus neuerer Zeit berücksichtigen. Es war mir Gelegenheit geboten, die accessorischen Geschlechtsdrüsen eines Hingerichteten etwa zwei Stunden nach dem Tode zu conserviren, und habe ich daraus Veranlassung genommen, meine histologischen Befunde mit denen der neueren Autoren zu vergleichen

Glandulae vasis deferentis.

In der Adventitia der Ampulle fanden sich sehr reichliche Gefässe und Bündel markloser Fasern, dagegen keine Nervenzellen; der erste Anblick eines Querschnittes lehrt, dass die vielgefältete Propria in ganzer Dicke mit schlauchförmigen Drüsen durchsetzt ist, neben denen sich einfache, tief in die Muscularis vordringende Ausstülpungen finden, welche beide ein besonderes, vom Epithel des Samenleiters abweichendes Drüsenepithel besitzen. Henle (41) beobachtete, dass die schlauchförmigen Drüsen in den Falten und Scheidewänden der Propria fehlen. Die Ausstülpungen stellen sich dar als vereinzelte grosse, mit Secret erfüllte Höhlen, deren Drüsenepithel vom Secretdruck sich abgeflacht zeigt, die aber durch einen schmalen Hals in Verbindung stehen mit Gruppen jener andern, zwischen Mucosa und Muscularis gelegenen Drüsenschläuche; jeder einzelne der letztern ist im Querschnitt umgeben von einem feinen, fadenartigen Bindegewebssaum, welcher meist eine Capillare mit sich führt und anstatt der Propria zu dienen hat. In diesem spärlichen Bindegewebsgerüst finden sich lange, spindelförmige, mit gelblichem Pigment erfüllte Zellen. Die Epithelien, welche streckenweise den Capillaren direkt aufzusitzen scheinen, sind denen der noch zu beschreibenden Gl. vesiculares gleich, doch fand ich sie am distalen Ende, gegenüber den mehr keulenförmig abgerundeten der letztgenannten Drüsen rechteckig begrenzt. Es handelt sich um kleine, cubische Zellen, deren bläschenförmige Kerne zwei Dritteile des Zellleibes erfüllen.

Das Protoplasma erweist sieh gleiehmäfsig grob gekörnt, doeh vermoehte ieh ein Fadengerüst nirgend zu erkennen. Dagegen kommen grosse Seeretvaeuolen zur Ansieht. In den Ausführungsgängen ist der Zellbesatz dureh den Seeretdruek auf einen sehmalen, linearen Streifen gesehwunden und die Kerne haben Stäbehen- bis Halbmondform angenommen. Wie sehr die letzteren an den Vorgängen der Seeretion beteiligt sind, ersieht man in ihren Veränderungen, indem sie teils wasserhelle Bläsehen vorstellen, in denen von einem Chromatingerüst kaum etwas zu erblieken ist, teils in Eisen-Alaun-Hämatoxylin sieh sehr intensiv färben, und demnaeh noeh viel Chromatin enthalten, und endlieh nieht selten viele helle Zonen aufweisen, wo denn der Nueleolus, den ieh stets nur in der Einzahl angetroffen habe, dieht der Kernmembran anliegt. Zuweilen finden sieh aueh Zellen, deren grosser Kern quer oder schräg zur Zellaehse steht; man sieht sie vorzugsweise in den übrigens mit dem gleiehen Epithel bekleideten Ausführungsgängen, und wird diese Lageveränderungen auf den Seeretdruek zurüekführen müssen. Ferner beobachtete ich hier vereinzelte solehe von eolossaler Ausdehnung, von etwa der 3—4 fachen Grösse der übrigen, welehe sieh ausnehmen wie helle Blasen, mit grossem, ebenfalls aufgehelltem Kern, der einen Nueleolus aufwies; man wird sie aufzufassen haben als einzellige Drüsen. Sehr auffallend war mir, in den Drüsenbuchten der Ampulle dieses erst 32 jährigen, sonst gesunden Mannes keine Spur von Sperma aufzufinden; in den Ampullen der höhern Sänger habe ieh es nie vermisst. Die Spermatogenese war lebhaft im Gange.

Glandulae vesiculares.

Querschnittserien lehren, dass die Wand dieser Drüse sieh zusammensetzt aus einem nierenförmigen Kern von glatter Museulatur, welehe mit der Adventitia durch ein loekeres, grobmasehiges Bindegewebe verbunden ist; in letzterem finden sieh mäehtige dieкwandige Arterien, welehe aueh zwisehen den Sehiehten der Muskelwand vereinzelt auftreten. Ferner konnte

ich im Bindegewebslager zahlreiche und starke Bündel markloser Fasern, jedoch keine Nervenzellen nachweisen. Die Anordnung des Drüsengerüstes ist dem der Ampulle gleich oder doch sehr ähnlich: ein unregelmäfsiges, muskulös-bindegewebiges Lacunensystem, in welchem die Drüsenschläuche entweder vereinzelt, oder in Gruppen zusammengefasst eingeschaltet sind. Eine begrenzende Propria giebt es auch hier nicht, doch sieht man oft feinste Blätter des Fächerwerks sich abzweigen und in das Epithel vordringen, um ganze Gruppen von Zellen korbartig zu umschliessen; hie und da springt ein solches Bindegewebsblatt faltenartig in das Lumen des Drüsenraumes vor, ist dann beiderseits mit Zellen besetzt und trägt in der Achse eine Capillare. Im Uebrigen ist der Reichtum an weiten Lymphspalten in diesem Bindegewebe auffallend; auch hier finden sich pigmentirte Zellen, und zahlreiche weite, unter dem Epithel hinziehende Capillaren. (Taf. XV/XVI, Fig. 74.)

Die Zellen des Drüsenepithels unterscheiden sich nicht von denen der Gl. vas. def.; nur fiel mir auf, dass die Kerne in grosser Ueberzahl quer im Fusse der Zellen liegen, und dass letztere oft auf lange Strecken hin dachziegelartig aufeinander gelagert sind (Taf. XV/XVI, Fig. 74). Indessen war das Organ bei der Herausnahme strotzend mit Secret erfüllt, und sind diese Lageveränderungen wohl auf Druck zurückzuführen. Bekanntlich kommen auch im Drüsenepithel der »Samenblasen« pigmentirte Zellen vor — ich fand das Pigment in Form kleinster gelber Kügelchen um den Zellkern angesammelt, sah aber an dem frischen Secret nicht den grünlichen Färbenton, wie man ihn wohl in der Flüssigkeit bei Leichen beobachtet.

Im Secret fand sich nirgend die Spur eines Spermatozoen; es stellt eine wasserhelle, ziemlich dünnflüssige Masse dar, in der ich ausser spärlichen Rundzellen noch unregelmäfsige schollige oder elliptische Körper fand, die sich mit Erythrosin und Eosin tief rot färben, und zuweilen eine Art Netzwerk mit helleren Feldern erkennen lassen, welche ich aber nicht deuten

kann. Leider versäumte ieh im Drange der Umstände Seeret für eine ehemisehe Untersuehung zu sammeln.

Glandulae prostatae.

In der neueren Literatur über dieses Organ ist unter Andern bemerkenswert die von Rüdinger dem Münehner ärztliehen Verein gewidmete Festsehrift über Prostata, Uterus maseulinus und Duetus ejaeulatorii, welehe unter Berüeksiehtigung des bisher darüber Bekannten Bau und Anordnung dieser Gebilde eingehend behandelt (90). »Weder ein Organ der Genitalsphäre, noeh ein anderes Eingeweide sehliesst eine so grosse Zahl von Muskelfasern auf engbegrenzter Stelle in sieh ein, als die Prostata, besonders dann, wenn die Drüsensubstanz dem Muskellager untergeordnet ist«. Das letztere ist mit Bezug auf die sehon von Kölliker hervorgehobene Thatsaehe gesagt, dass zwischen der Verteilung des Fasergerüstes und der eigentliehen Drüsensubstanz bei den einzelnen Individuen Untersehiede bestehen, auf Grund welcher entweder das eine oder die andere überwiegen kann. Rüdinger hat nun drei mögliehe »Centra« als Ausgangspunet für die Platten des Fasergerüstes festzustellen vermocht; bei kräftiger Entwicklung des Uterus maseulinus gehen sie von der Wandung dieses Organs radiär zur Peripherie der Drüse, um sich hier mit der äussern Hüllsehiehte derselben zu vereinigen; teilweise nehmen sie aueh von der Umhüllung der Harnröhre ihren Ursprung, und endlieh kann als Centralstelle irgend eine drüsenfreie Region auftreten. Dureh die gegenseitige Verbindung dieser Balken und Platten entstehen dann unregelmäfsige Hohlräume, in welehen die drüsigen Elemente ihre Lage haben. Glatte Muskelfasern finden sich auch in den feinsten Septen. Im Uebrigen lässt die glatte Muskulatur insofern eine gewisse Regelmässigkeit der Anordnung erkennen, als sie um die naeh der Peripherie zu dendritiseh verästelten Ausführungsgänge, und um grössere Drüsengruppen Ringe und stärker ausgebildete Schleifen bildet, welehe dureh ihre Contraction einen coneentrischen Druek auszuüben im-

stande sind. Durch die Beimengung der gestreiften Fasern des Sphincter vesicae externus vermutet Rüdinger eine Anordnung, welche für physiologische Fragen von hoher Bedeutung ist: »willkürliche und reflectorische Contractionen mögen hier in ähnlicher Weise zusammenspielen, wie am Anus und an der Uebergangsstelle des Schlundkopfes in den Oesophagus«.

Bei der Untersuchung von Querschnitten ergiebt sich neben dem Verhalten der Muskellagen auf den ersten Blick die eigentümliche baumartige Verästelung der Ausführungsgänge, deren blinde Enden das eigentliche Drüsenlumen bilden, oder wie Rüdinger es ausdrückt: die einzelnen Acini sind durch die ganze Drüse hindurch an den kleinen Aestchen der Gänge angebracht, sodass an allen Stellen eines Querschnittes Drüsenbläschen und Gänge beisammen beobachtet werden. Hierin beruht die Schwierigkeit, die Drüse einem der herkömmlichen Typen unterzuordnen — die meisten Untersucher sprechen sie als acinöse, bezw. alveoläre Drüse an, während Andere ihren tubulären Character hervorheben; in Wahrheit kann es sich, wie ich noch ausführen werde, nur um den letztern handeln.

Was das Vorhandensein einer selbständigen Tunica propria anlangt, so wurde es schon von Langhans (65) bestritten, und Rüdinger bestätigt, dass das Epithel direct den bindegewebig-musculösen Bälkchen des Gerüstwerkes aufsitze; allerdings spricht er mehrmals von der »Schleimhaut«, welche sich in den Ausführungsgängen in Falten legt, und muss demnach noch ein Stratum annehmen, welches das Epithel mit den Flächen der Gerüstbälkchen verbindet; und diese Verbindung darf keine feste sein, da sonst eine ergiebigere Faltenbildung nicht wohl möglich wäre. Aber das steht wieder nicht in Einklang mit dem, was er (Fol. 10) über das Verhältniss sagt: »Dasselbe (das Epithel) sitzt direkt auf der Bindesubstanz und erzeugt an dieser Unebenheiten, welche den Zellen conform sind«. Aehnlich äusserte sich auch Langhans, welcher die Begrenzung des Drüsenacinus nach Entfernung des Epithels gezähnelt fand.

Nach meinen eigenen Beobachtungen giebt es zwischen Epithel und den Bälkchen des Fächerwerks eine Grenzlamelle, welche sich mir als structurlos herausgestellt hat; dieselbe wird häufig von bluthaltigen Capillaren durchbrochen, auf deren Wänden die Zellen dann scheinbar direkt aufsitzen. Wenn man Schnitte mit Biondilösung behandelt, so hebt sich die Lamelle durch ihre tiefrote Farbe deutlich von der Umgebung ab. (Taf. XV/XVI, Fig. 75.) Diese Membran ist es auch, welche die feinen Fältelungen in den Ausführungswegen zustande bringt, auf denen das Epithel büschelförmig steht, und welche hie und da in Form sog. Epithelleisten weit in das Lumen vorspringt. Ob man sie eine Schleimhaut nennen darf, steht dahin; ich habe auch mit den besten Immersionssystemen eine Structur nicht an ihr entdecken können. Böhm und v. Davidoff (19) geben zu, dass die »vorhandene« Membrana propria nur schwer nachzuweisen ist.

In Bezug auf die vielumstrittene Frage des Drüsenepithels kann ich mich den Befunden von W. Krause, Langhans und Rüdinger durchaus anschliessen: es handelt sich um ein zweischichtiges Epithel, dessen basale Lage im Allgemeinen von hellen rundlichen Zellen gebildet wird, während die dem Drüsenlumen zugekehrte Schicht aus schmalen, mittelhohen, am distalen Ende abgerundeten Cylinderzellen besteht, sodass der Zellbesatz etwas Palissadenähnliches hat.*) In der basalen Zelllage, deren Individuen wir wohl als Jugendformen oder Ersatzzellen ansprechen müssen, fand ich einen besonders grossen, rundlichen Kern; derjenige der Cylinderzellen lag meistens im untern Dritteil des Zellleibes, und hatte ein helles, bläschenförmiges Ansehen. Entfärbung nach Eisen-

*) Hier möchte ich jedoch bemerken, dass die basale Zellschicht sich keineswegs regelmässig findet, sondern dass sie in meinen Präparaten (von einem 32jährigen gesunden Mann) streckenweise fehlte, oder doch nur durch vereinzelte Zellen repräsentirt wurde. Das haben wohl auch Böhm und v. Davidoff gemeint, wenn sie sagen: „Das Drüsenepithel ist ein einschichtiges, cubisches, wurde aber auch als ein zweizeiliges angetroffen.“

Hämatoxylinbehandlung war sehr gleichmässig, Kernstructuren jedoch nicht erkennbar; das Chromatin präsentirt sich in unregelmässigen Körnchen und Klumpen, Nucleolen sind nur mit Schwierigkeit unterscheidbar. Das Zellprotoplasma bietet den Anblick eines in Biondi prächtig rot gefärbten Filarnetzes, dessen weite Maschen Körnchen bergen, die sich nach dem distalen Zellende zu verdichten. (Taf. XV/XVI, Fig 75.) Secretcapillaren konnte ich nicht wahrnehmen, dagegen traten die Deckleisten in grösster Schärfe hervor. — Das Epithel der Ausführungsgänge weicht von dem der Acini wenig ab; ich fand die Cylinderzellen im Allgemeinen etwas niedriger, und dieses um so mehr, je weiter der Gang war. Hier beobachtete ich wieder in der basalen Lage jene grossen, zerstreut liegenden, blasigen Zellen von wasserhellem Inhalt, welche nur undeutliche Reste eines Kernes besitzen; es wird sich bei ihnen um secretorische Vorgänge von grosser Energie handeln, und dürfen sie wohl als einzellige Drüsen aufgefasst werden. Sonst habe ich nennenswerte Unterschiede hinsichtlich der Zellauskleidung zwischen Drüsenbläschen und Ausführungsgängen nicht wahrnehmen können, und Rüdinger gelangte zu demselben Ergebniss, wenn er sagt: »Der vorherrschende Unterschied zwischen beiden besteht nur darin, dass die Gänge bis zu ihren Mündungen in die Harnröhre eine reichere, nicht verstreichbare Faltenbildung nachweisen lassen, als die Drüsenbläschen«. Langhans hat das Verhältniss schon vor 20 Jahren wiedergegeben mit den Worten: »wir finden keinen Unterschied zwischen dem Epithel der sogenannten Ausführungsgänge und dem der Acini«; »jedenfalls nehmen diese Drüsen eine sehr isolirte Stellung ein in der Reihe der Drüsen unseres Körpers, denn bei keiner Drüse ist bis jetzt ein zweischichtiges Epithel bekannt«; ein solches findet sich nach Schwalbe nur im Ausführungsgange der Brunner'schen Drüsen.

Böhm und v. Davidoff nennen die Gland. prostatae »zusammengesetzte alveoläre« Drüsen; wenn man nun, so meine ich, die Ausführungsgänge in Bezug auf die secre-

torische Bethätigung des Epithels und auf das vermeintliche Fehlen der Membr. propria den Drüsenalveolen, die im Grunde genommen nichts als deren blinde Endigungen sind, so ganz gleich stellt, so vermag ich die Notwendigkeit einer künstlichen Trennung zwischen beiden nicht einzusehen, sondern möchte das Ganze für einen verästelten Drüsenschlauch halten, wie denn diese ja auch entwicklungsgeschichtlich aus gleichartigen soliden, später hohl werdenden Epithelsprossen entstanden sind. Man sollte als Ausführungsgang doch nur characterisiren, was mit einem vom Drüsenepithel verschiedenen, nicht secernirenden, indifferenten Schutzepithel bekleidet ist; da dieser Unterschied zwischen Drüsenalveolen und Ausführungsgängen der Gl. prostatae nach den übereinstimmenden Ergebnissen aller Untersucher nicht gefunden werden kann, so darf man denen nicht Unrecht geben, welche die Drüse dem rein tubulösen Typus unterstellen. Das hier Gesagte gilt auch für die Gl. prostatae der Equiden. Durch stärkere muskelhaltige Faserumhüllung heben sich die an Grösse verschiedenen, schwach gekrümmten »Ausführungsgänge« allerdings präciser aus dem übrigen Gewebe hervor, und Rüdinger giebt die Zeichnung colossaler, weit in das Lumen vorspringender Epithelfalten, welche an ähnliche Verhältnisse der Eileiter erinnern. Allein das ist meines Erachtens kein Grund, diese »Gänge« als etwas Besonderes hinzustellen, da die Wand eines Drüsenschlauches mit dem Wachsen des lichten Raumes auch einem grösseren Secretdruck ausgesetzt ist, und demgemäss stärker gebaut, bezw. mit kräftigeren Austreibungsmitteln versehen sein muss.

Bemerkenswert ist die von Rüdinger hervorgehobene Abhängigkeit der Grössenentwicklung des Colliculus seminalis von den Ausführungsgängen der Vorsteherdrüse, deren grosse Anzahl (nach Svetlin) ihn überhaupt erst zustande kommen lässt.

In den Strassen des intermusculären Bindegewebes sowohl, als auch in der äusseren Hülle der Gl. prostatae sah ich mächtige, dickwandige Arterien verlaufen; daneben zahlreiche und starke

Bündel markloser Fasern, in deren Verlauf Nervenzellen eingestreut sich fanden. —

Luschka (63) beschrieb eine auf der Vorderwand der Harnröhre gelegene isolirte aberirte prostatische Drüse, welche durch einen Sehnenfaden mit dem Detrusor urinae zusammenhängt, die aber ihrer nach vorn gerückten Lage wegen nicht mehr in die Urethra selbst, sondern mit 4 Ausführungsgängen in eine Fistel einmündet, welche auf dem Dorsum des Penis vor den Schamhaaren sich eröffnet. Luschka hat hiervon eine Zeichnung gegeben, und auch das Secret auf seine chemischen Bestandtheile geprüft. Nach umfangreichen Untersuchungen von Reliquet und Guépin (86) jedoch umkleiden die Läppchen der prostatischen Drüse beim Menschen ausschliesslich den hinteren Teil der Harnröhre; an der dorsalen Seite finden sich nur Schleimdrüsen, und halten jene Forscher das Vorhandensein eines vorderen Prostatalappens desshalb für hypothetisch (s. Entwicklungsgeschichtliches). Neben Anderem schliessen sie auch aus dem chemischen Verhalten des Secrets, dass das von Luschka beschriebene Mittelstück der Prostata eine Schleimdrüse gewesen sei. —

Nach C. Mansell Moullin (122) hängt die Existenz eines sog. »mittleren Prostatalappens« von der Ausdehnung der Displacirung des ursprünglichen Entstehungsortes der Drüsen ab (s. Entwicklungsgeschichtliches). Solange dieselben auf den Sinus prostaticus beschränkt sind, giebt es keine mittlere Portion, sondern nur zwei seitliche. Zuweilen aber ist eine grössere oder geringere Anzahl Läppchen nach der Blase zu verlagert, und diese weichen nicht selten hinter die Mittellinie, und formen dann einen mehr oder weniger deutlichen Mittellappen, der gewöhnlich auf die Hinterwand der Urethra beschränkt bleibt. —

Ich gedenke noch jener eigentümlichen Bildungen, welche der Vorsteherdrüse allein anzugehören scheinen, die aber nicht nur dem Menschen zukommen, sondern auch in den prostatischen Drüsen einiger Tiere, u. a. des Kaninchens, Hundes und

des Pferdes, wenn auch im Bau abweichend, gefunden wurden, nämlich der Concremente oder sog. Prostatasteine. Wenngleich diese durch ihre teilweise Amyloidreaction interessanten Gebilde im höheren Lebensalter, und besonders bei Prostatahypertrophie stärker hervortreten, und in einzelnen Exemplaren bis zu Erbsengrösse anwachsen können, so kommen sie doch auch bei jungen Individuen vor. Rüdinger fand sie im Lebensalter von 20 Jahren schon reichlich als geschichtete gelbe Kugeln, und ich vermisse sie in dem Organ eines 32 jährigen Mannes in keinem Schnitte. Sie besitzen sämmtlich den bekannten Bau, insofern sie concentrische, um einen kleinen Kern gelagerte Ringe vorstellen; nicht selten entsteht am Rande eines solchen Gebildes ein neues Centrum, und hie und da sieht man zwei Concremente zu einer Masse vereinigt, sodass sie das Aussehen gewisser Kernteilungsfiguren bekommen. Bei einzelnen hatte ich den Eindruck, als ob sie ganz aus zusammengesinterten Epithelien entstanden seien; nicht selten hängen degenerirte Zellen an ihrer Peripherie. Es finden sich die Prostatasteinchen in jedem Gebiet der Drüse, und Rüdinger sah sie in den weiten »Ausführungsgängen« als unregelmässig geformte, grosse Stücke auftreten, welche jedoch auf die Ausdehnung des Raumes keinen Einfluss haben. Auf dem Wege bis zu den Ausführungsgängen werden sie allmälig grösser, um dann wahrscheinlich durch die Harnröhre spontan abzugehen. Aus welchem Materiale die erste Anlage entsteht, ob hier Zellkerne oder Protoplasmamodificationen in Frage kommen, ist noch unentschieden; Rüdinger hatte nicht den Eindruck, als stammten sie von gleichartigen Gebilden ab. Orth (129) fasst sie als Niederschläge des Secretes auf, und hält die Incrustation mit Kalksalzen, wodurch sie zu Prostatasteinen erst werden, für eine nachträgliche. Und diese Anschauung dürfte auch um desshalb die meiste Wahrscheinlichkeit für sich haben, da es ja nur organische Teile sein können, welche die bekannte Amyloidreaction geben. C. Mansell Moullin hält sie entstanden durch eingedicktes Secret, und fand in recht alten bis zu 92 % anorganischer Substanz. —

Secret der Glandulae prostatae; Physiologisches.

Obwohl ich bei der Besprechung des prostatischen Saftes vorzugsweise aus dem vergleichenden Gebiete schöpfen muss, so glaube ich doch zweckmässig an dieser Stelle die Frage im Ganzen zu behandeln, da, wie ich vorausschicken will, unsere Kenntnisse über das Secret der Vorsteherdrüse beim Menschen noch geringfügige sind. Zunächst fehlt uns jede gut begründete Anschauung über den Secretionsvorgang selbst; dass die innere, und wahrscheinlich mehr noch die basale Lage der Drüsenzellen in ihrem Verhalten Veränderungen zeigen, welche nur auf secretorische Vorgänge zurückgeführt werden können, dürfen wir nach dem heutigen Stande unserer histologischen Kenntnisse behaupten; auch Langhans (65) hat die secretorische Bethätigung der inneren Zellschichte durch vergleichende Untersuchungen verschiedener Altersperioden festgestellt. Fraglich bleibt jedoch, ob das Secret durch einen Zerfall der Zellen selbst, oder nur als Product ihrer physiologischen Thätigkeit entsteht. Für die erstere Anschauung spricht das stellenweise Vorhandensein einer Schicht von Ersatzzellen, und das Vorkommen von Zelldetritus in den Drüsenschläuchen; für die andere der beständige Befund eines intacten Drüsenepithels und die geringe Menge von freiem Secret. Nun ist aber das Bild des Zellzerfalles in einer Talg- oder Analdrüse etwa ein ganz anderes, als das in einem prostatischen Drüsenschlauch; andrerseits habe ich trotz lebensfrischen Materiales bei keinem Tier, bei welchem eine der des Menschen ähnliche Vorsteherdrüse vorkommt, nennenswerte Mengen freien Secretes beobachtet, auch dann nicht, wenn zugleich die Cowper'schen Drüsen und die Gl. vesiculares davon strotzten. Hierin und in dem Umstande, dass die Vorsteherdrüse nicht wie die letztgenannten Drüsen einen centralen Hohlraum besitzt, liegt meines Erachtens eine an Gewissheit grenzende Wahrscheinlichkeit begründet, dass die Secretion eine continuirliche nicht sein kann, sondern unter Nerveneinfluss steht. Eine gewisse

Stütze findet diese Annahme durch Versuche, welche Buxmann (8) am Hunde vornahm; er konnte durch Reizung des zuführenden Nerven mit Inductionsströmen freies Prostatasecret gewinnen. Der betreffende Nerv aber ist, wie der Versuch ergab, zugleich Erectionsnerv, und somit verlaufen in diesem zugleich die Fasern, welche die Austreibung des prostatischen Saftes bewirken. Durch die Erkenntniss gleicher Nervenbahnen für Secret und Erection musste auch die Ansicht Henle's (41), welcher dem prostatischen Secret Einwirkung auf die Erection zuschrieb, an Beweiskraft verlieren. Allerdings ist der Einwand nicht zurückzuweisen, dass die Nervenbahnen möglicherweise nur auf die glatte Musculatur, und nicht auch speciell auf die Gefässe, bezw. das Drüsenepithel einwirken, denn Buxmann sah nur, »dass ihre Reizung das Secret vortreibt«.*) — Ferner untersuchte H. Stilling (93) nach dem Vorgange R. Heidenhain's die prostatische Drüse des Kaninchens vor und nach dem Coitus, und fand hierbei wesentliche Veränderungen in den Drüsenzellen, dahin gehend, das dieselben post coitum kleiner, breiter, heller und auch schärfer begrenzt waren, und dass einige offene Becher vorstellen. Dabei sind die Kerne gross, hell, mit deutlichem Nucleolus, viele mehr gegen die Mitte der Zelle hingerückt; auch färben sie sich lebhafter, als die rundlichen und ovalen Kerne der ruhenden Drüse. Ueberdem beobachtete Stilling an den Zellen der erschöpften Drüse eine Abnahme des eigentlichen Protoplasma, dagegen Vermehrung des Paraplasma und der Interfilarmasse.

Dadurch dürfte erwiesen sein, dass die Drüse nicht continuirlich, sondern nur während der Erection bezw. des Coitus lebhafter secernirt, und wäre es gezwungen, wenn man hier specifische Nerveneinflüsse ausschliessen wollte. —

Im Jahre 1869 hat Fürbringer (29) eine genaue chemisch-microscopische Analyse des Prostatasecretes gegeben, und betont zwecks diagnostischer Sicherstellung vermeintlicher Spermator-

*) cfr. Arnstein's Referat über Untersuchungen von Timofeew. (4.)

rhöen, dass der Nachweis der Böttcher'schen Crystalle, bezw. der Spermageruch in einem Harnröhrenausfluss unter allen Umständen die Betheiligung der Prostata bedinge. Inzwischen sind jedoch die erwähnten Krystalle von Schreiner auch aus dem Secrete des Hodens dargestellt. und später von Fürbringer selbst in den Gl. vesiculares gefunden worden, demnach für das Secret der Vorsteherdrüse nicht characteristisch.

M. v. Lenhossék (143) vermisste auf Grund zahlreicher Untersuchungen für die Prostata alle histologischen Anhaltspunkte für eine Krystallbildung, und betont mit Lubarsch (142), dass Spermakrystalle nur in den Hodenepithelien, und sonst nirgend im Genitaltractus gebildet werden.

Die microscopischen und chemischen Befunde des prostatischen Saftes verschiedener Tiere, soweit solcher untersucht wurde, habe ich bei Besprechung der einzelnen mitgeteilt. Ausreichende und erschöpfende Untersuchungen in dieser Hinsicht stehen noch aus.

In vergleichender und historischer Beziehung ist bemerkenswert, dass Joh. Müller die Prostata des Hundes und der Katze dem Bau nach mit der des Menschen übereinstimmend hielt, und dass Rudolph Wagner sie denen der Affen und Fledermäuse sehr ähnlich fand. Ein Blick auf die hinten angefügten Zeichnuugen wird das Unhaltbare dieser Auffassungen ergeben. (Fig. 39; 60; 62.) —

Glandula Cowperi. Secret.

Lebensfrische Organe konnte ich leider zur Untersuchung nicht erhalten, und habe desshalb auf eine histologische Untersuchung der viel bearbeiteten Drüse verzichtet. Ich will jedoch in Kürze hier zusammerstellen, was etwa in den letzten zwei Decennien über die Gl. Cowperi Bemerkenswertes gebracht wurde. Die Drüse ist, wie bekannt, beim Menschen vielfach sehr unscheinbar, und findet sich bei den meisten Säugern stärker entwickelt; Huschke (94) konnte sie beim Manne oft

gar nicht feststellen. In neuerer Zeit hat Vitalis Müller (123) entwicklungsgeschichtliche- und Daten des extrauterinen Lebens hinsichtlich des Wachstums dieses Gebildes gegeben, aus denen hervorgeht, dass die Drüsen innerhalb der ersten 6 Monate bei weiblichen Foeten sich nicht unterscheiden von denen ausgetragener Kinder, und dass sie zu dieser Zeit schon functionsfähig sind. Nach der Geburt bis zum Alter von 9—12 Jahren ist die Volumzunahme der Drüse eine sehr geringe, und erst im Alter von 16—18 Jahren tritt wieder ein rasches Wachstum ein. Bei ausgetragenen Knaben jedoch besitzen die Drüsen noch immer ein embryonales Aussehen. Im hohen Alter atrophiren sie. (s. Entwicklungsgeschichtliches.)

Wie nun die Cowper'sche Drüse in der Bartholini'schen des menschlichen Weibes ihre Homologie hat, so scheint sie doch bei den Weibchen der übrigen Primaten nicht vorzukommen. Bischoff (16) fand bei den anthropoiden Affen weiblichen Geschlechts, deren Vestibulum vaginae im Uebrigen erheblich tiefer ist als das des menschlichen Weibes, anstatt der Cowper'schen Drüsen zahlreiche Sinus mucosi; diese sollen die fehlenden oder wenigstens nicht nachweisbaren Drüsen ersetzen. Solche Sinus werden im Vestibulum weiblicher Leichen nicht gefunden.

Bezüglich des Baues ist die Cowper'sche Drüse des Menschen von den meisten bisherigen Untersuchern als eine acinöse angesprochen worden; nur Flemming und Stöhr unterstellen sie dem tubulösen Typus, und Vitalis Müller schliesst sich ihnen aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen an. Zwischengelagertes Bindegewebe und Bündel quergestreifter Muskeln zerlegen das Organ in mehrere Abschnitte, das Stroma ist reich an glatten Muskelfasern, Gefässen und Nerven. So verhält sich auch der Grundplan ihres Baues fast durch die ganze Säugetierreihe hindurch. Es gelang V. Müller nach dem Verfahren von Drasch bei dem entsprechenden Organ der Katze Nervenfasern um die drüsigen Elemente gruppirt zu sehen; zuweilen hatte es den »Anschein«, als treten die Nervenstämme unmittelbar

an die feinsten Gänge und die Endkammern selbst heran. Bedeutungsvoll ist, dass nach Müller's Befunden schon bei weiblichen Embryonen von 16 cm Steissscheitellänge an den Drüsenschläuchen Endkammern, und in diesen Secret vorhanden war, und dass bei Thioninbehandlung hier eine deutliche Mucinreaction eintrat! Die Schleimproduction bleibt von da ab eine constante, und so finden sich denn auch in den Drüsentubuli der Erwachsenen beider Geschlechter becherförmige Zellen mit wandständigem Kern und Gianuzzi'sche Halbmonde. Letztere wurden von Schneidemühl (106), der unter Leitung Solgers arbeitete, auch in den Cowper'schen Drüsen des castrirten Pferdes, des Schweines und des Schafbockes gefunden, ohne dass sie von ihm als Producte schleimiger Metamorphosen angesehen wären. Ich selbst habe an den Cowper'schen Drüsen der von mir untersuchten Tiere mit Thionin fast ausnahmlos eine ausgesprochene Mucinreaction nicht erhalten; die Organe waren allerdings nicht, wie Hoyer es will, in $5^0/_0$ Sublimatlösung fixirt, sondern in gesättigter, was indessen belanglos erscheinen dürfte. Nur bei Vesperugo pipistrellus, wo die wirklichen Schleimdrüsen des Präputium einen habanabraunen Farbenton angenommen hatten, (Taf IX/X, Fig. 41) zeigte auch das Parenchym der Cowper'schen Drüse einen Anflug von Braun. Bisher ging die allgemeine Anschauung dahin, dass das Secret Schleim nicht enthalte, da durch Zusatz von Essigsäure wohl eine Auflösung, aber keine Mucingerinnung erzielt werden konnte. Henle (40) betont (Fol. 412): »Schleim ist in dem Secret der frischen Cowper'schen Drüse nicht enthalten«. Auch von H. Stilling (92) besitzen wir eine chemische Untersuchung dieses in reiner Form schwer zu gewinnenden Secretes, und zwar handelt es sich um das des Kaninchens. Der spärliche, klare, neutrale bis schwach alkalische Saft ergab bei Zusatz von Essigsäure keine Gerinnung.

Es muss demnach der Befund V. Müller's an der Drüse des Menschen einigermaassen frappiren, wenn wir überall die Thioninreaction für eine verlässliche halten wollen; doch schon werden Stimmen des Zweifels laut: Rudolf Krause (50)

hält nach vielfachen Versuchen die Metachromasie nach Thionin nicht für eine specifische Reaction auf Mucin, und P. Mayer (78) erachtet es in dieser Beziehung ganz unzuverlässig, wie denn das, was man schlechtweg Mucin nennt, überhaupt kein einheitlicher chemischer Begriff ist. Uebrigens hatte ich mit der von R. Krause empfohlenen Ferrocyankaliumbehandlung in Bezug auf die Haltbarkeit der Thioninpräparate ebenso wenig Erfolge, als P. Mayer.

Was über das microscopische und physicalische Verhalten des Secretes der Cowper'schen Drüse bei den zur Untersuchung gelangten Tieren zu bemerken war, ist zuständigen Ortes besprochen worden.

Die kleinen Ausführungsgänge sind beim Menschen mit einschichtig stehendem cubischen Epithel bekleidet, welches in den weiten Aesten erst cylindrisch, dann zweischichtig und im Hauptausführungsgang mehrschichtig wird; letzterer entsteht durch das convergirende Zusammentreten der kleinen Aeste an der vordern, innern Fläche der Drüse, nach Henle jedoch stets ausserhalb ihres Bereiches. Die von W. Krause zuerst beschriebene ampulläre Erweiterung des Ganges in der Nähe des Organs bestätigt Henle, und hält sie nebst den Huguier'schen Lacunen und den erweiterten Enden der kleinen Gänge für Reservoire, in denen das continuirlich abgesonderte Secret aufbewahrt werde.*) Der Hauptgang verengert sich nach Bildung der Ampulle zusehends und mündet in der bekannten Weise aus; er ist längs seinem ganzen Verlaufe mit Schleimdrüsen besetzt.

Uterus masculinus.

E. H. Weber beobachtete an menschlichen Zwittern eine grosse Aehnlichkeit der Rudimente des Uterus bei beiden Geschlechtern; Leuckart fand ihn bei den männlichen Affen

*) Huguier machte (1863) auf ampullenartige Erweiterungen aufmerksam, welche beim Menschen und bei den Säugetieren die Aeste der Ausführungsgänge an den Stellen, wo sie sich in die freien Zweige teilen, regelmässig darbieten. Henle (40) fand diese Erweiterungen schon bei neugeborenen Mädchen.

nicht grösser als beim Menschen. Nach den Untersuchungen von Reliquet und Guépin (86) besitzt er beim Menschen allein Follikel, welche analog sind »den alveolären Depressionen der Samenleiter und Ductus ejaculatorii«. Sie nehmen nach Robin und Cadiat (21) die ganze Dicke der Schleimhaut ein und überschreiten niemals den Grund (das distale Ende) des Sinus.

In seiner oben citirten Abhandlung hat Rüdinger auch den Uterus masculinus behandelt, und verdanken wir seinen Untersuchungen manches Neue. Er hält das Organ auf Grund der bei einzelnen Individuen zahlreich vorhandenen Drüsen für nicht so bedeutungslos und rudimentär, wie immer angenommen wird, und unterscheidet den bläschenartigen Fundus von der vorderen Abtheilung, deren Lumen als sagittal gestellte Spalte auftritt, welche in 2 laterale hintere Schenkel auslaufen kann. Ob damit das Schema von Uterus und Vagina gegeben ist, wäre eine noch zu lösende Frage. Neben den verstreichbaren- besitzt die Schleimhaut auch unverstreichbare Falten, in welche alle Elemente der selbständigen, muskelreichen Uteruswand eintreten. Die Frage nach Cilien des zweischichtigen Epithels konnte Rüdinger nicht entscheiden; er hebt aber die grosse Aehnlichkeit hervor, welche Quer- und Sagittalschnitte des unteren Uterusabschnittes in mehrfachen Beziehungen mit dem weiblichen Cervix, die Uebergangsöffnung des Uterus masculinus in die Harnröhre mit dem Orificium uteri externum besitzen.

Während nun der obere Abschnitt (Fundus) nur spärliche Drüsen in den Umschlagwinkeln der vorderen Wand in die seitlichen besitzt, ist die Schleimhaut des unteren Abschnittes von mächtigen Drüsenlagen derart verdickt, dass, wie gesagt, nur ein spaltförmiges Lumen bleibt. Die Drüsen bilden drei Gruppen, welche durch die Ductus ejaculatorii getrennt werden: eine scharf begrenzte ist unten und hinten angebracht, die beiden andern umgeben lateralwärts und vorn den Sinus prostaticus und zeigen ihre stärkste Ausbildung zu beiden Seiten. Das Epithel besteht sowohl in den Drüsenacini, wie in den Gängen

aus geschichteten Cylinderzellen. Näheres bei Rüdinger, welcher für die histologischen Verhältnisse der besprochenen Organe schöne Abbildungen giebt (90).

Glandulae urethrales. Littre'sche Drüsen. Epispadien.

Es ist noch einer Gruppe von Drüsen im Urogenitalapparat des Menschen Erwähnung zu thun, deren physiologische Stellung bisher nicht genügend sicher gekennzeichnet war; eine Anzahl dieser Gebilde, welche in Höhe der Gl. prostatae die dorsale Wand der Harnröhre bedecken und solchergestalt gewissermaassen den Ring der Vorsteherdrüse um dieselbe vorn schliessen, lassen durch ihr ganzes Verhalten annehmen, dass es sich hier nicht um prostatische, sondern um eine Gruppe von Littre'schen Drüsen handelt. Daher die Pars prostatica urethrae zwar einen drüsigen, nicht aber einen prostatischen Ring besitzt, wie ich das schon bei Besprechung der entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse bemerkte. Reliquet und Guépin, welche diese Frage besonders untersuchten, fanden die Oeffnungen jener Gruppe von Littre'schen Drüsen an der dorsalen Harnröhrenwand als ein engpunctirtes, wohlumgrenztes Feld vor, während die der prostatischen Drüse in regulären, längsgeordneten Reihen in der unteren Harnröhrenwand gelegen sind. Die in der oberen Wand des prostatischen Harnröhrenabschnittes gelegenen Drüsen sind eingeklemmt zwischen Harnröhre und den Fasern des Sphincter vesicae, und diese Lage allein schon würde genügen, sie mit Recht scharf von den prostatischen zu scheiden. Alle hierher gehörigen Gebilde liegen nach innen von den verschiedenen Muskelplatten, glatten und quergestreiften, welche die Harnröhre umgeben, und wir müssen sie desshalb auffassen als wohlcharacterisirte Gl. urethrales, welche den Schleimdrüsen beizurechnen sind. Auch Oudemans hat das Verhalten zur umgebenden Muskulatur für die Diagnose dieser Drüsen als das Entscheidende angesehen.

Auf Grund obiger Erkenntniss müssen wir ferner annehmen, dass das, was Klebs als »heilbare Epispadien« be-

zeichnet, durch abnormes Zusammenfliessen gewisser Ausführungsgänge Littre'scher Drüsen entsteht, wodurch dann ein in der dorsalen Wand des Penis gelegener Canal zustande kommt. Die grosse Mehrzahl der Untersucher erkennen mit Luschka, welcher als Erster zur Kenntniss dieser Frage beitrug, an, dass es sich bei diesen sogenannten Epispadien um den Ausführungsgang einer Drüse handle. Aber stets hat man mit grosser Uebereinstimmung angenommen, diese sei eine prostatische, und jene unrichtige Auffassung wurde bestärkt durch den Umstand, dass in solchen Fällen die Vorsteherdrüse rudimentär geblieben war. Häufig fielen verkümmerte Prostata und abnorme Canäle mit noch anderen congenitalen Missbildungen zusammen. Verneuil und Lejars*) haben aber die Anschauung Luschka's richtig gestellt, und letzterer selbst konnte, wie ich bereits bemerkte, in dem von ihm beschriebenen Falle eine Mucinreaction erzielen, was die Betheiligung prostatischen Secretes ausschliesst.

Gubler beschrieb in der Umgebung der Cowper'schen Drüse liegende »accessorische bulbo-urethral Drüsen«; sie scheinen Littre'sche Drüsen dieser Gegend zu sein.**)

Drüsen der weiblichen Urethra.

Bezüglich der Anzahl besitzt die Harnröhre des menschlichen Weibes ebensoviel Drüsen als die des Mannes; sie sind aber kleiner und weniger entwickelt. Max Schüller (96) hat eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der einschlägigen Fragen angestellt. Es handelt sich um Canäle der Schleimhaut, die

*) citirt nach Reliquet und Guépin.

**) Hinsichtlich der vielbestrittenen Tyson'schen Drüsen gelangt Hans Sprunck (Dissert. Königsberg 1897) auf Grund eines umfangreichen Materiales zu dem Ergebniss, dass weder an der Glans penis, noch an der Innenfläche des Praeputium Talgdrüsen vorkommen, und dass ein Teil der Autoren die Coronarpapillen oder die Einsenkungen zwischen ihnen für Tyson'sche Drüsen gehalten hat.

schon von Luschka gesehen, und von Skene, Kocks und Kleinwächter des Weiteren beschrieben worden sind. Schüller nennt sie »Urethralgänge«, und findet dieselben bei Kindern schon vor den Pubertätsjahren deutlich entwickelt, am stärksten aber zur Zeit der vollen Geschlechtsthätigkeit, während sie im Climacterium zurückgehen. Sie stellen blinde Gänge vor, welche am Rande der hinteren Harnröhrenwand als 2—3 freie Oeffnungen münden. Es werden diese Organe als drüsige Gebilde nach Foerster wenig vor der Zeit angelegt, in welcher die Drüsen der Harnröhrenschleimhaut überhaupt sich zu entwickeln beginnen. Sie sind nicht Gartner'sche Gänge. Schüller sieht in den »Urethalgängen« eine Canalbildung mit Teilung und drüsigen Anhängen: »man mag darüber rechten, ob sie mit ihren drüsigen Anhängen als je eine einzige Drüse mit Ausführungsgang anzusehen sind; sicher machen sie den Eindruck besonderer Vorrichtungen oder Organe für die Anhäufung von Drüsen auf einen beschränkten Raum«. Ob sie physiologisch zum Harnapparate, oder ob sie zu der Geschlechtsthätigkeit in Beziehung stehen, ob sie der Prostata gleichzusetzen oder überhaupt ein Homologon beim Manne haben, lässt er dahin gestellt.

Debierre (24) fand nur zwei Oeffnungen, und Huguier nennt diese an jeder Seite des Orificium urethrae dicht an den Nymphen sich öffnenden Gebilde »Harnröhrenfollikel«; in die grössten dringt die Sonde 2 cm ein, der gemeinsame Ausführungsgang gleicht jedoch ganz dem einer Littre'schen Drüse. Alle diese Follikel scheinen in Canäle zusammenzufliessen, und letztere führen zu drüsigen Körpern, welche mehr oder weniger hoch der Harnröhrenwand entlang ihre Lage haben. Nach Robin und Cadiat (und das ist die Meinung der Meisten) handelt es sich um Einstülpungen der Mucosa, ohne irgend einen Zusammenhang mit Drüsenausführungsgängen. —

Eine weitere, seit Langem bekannte Gruppe voluminöser Drüsen findet sich im Umkreise der Ausführungsöffnung der

weiblichen Urethra; in der Meinung, dass sie die weiblichen Gl. prostatae repräsentiren, erhielt sie von Gräff jene Bezeichnung. Diese, seiner Zeit von den meisten Anatomen acceptirte Ansicht ist heute hinfällig geworden; man vergleicht sie mit den Littre'schen Drüsen der hintern Harnröhrenpartie, welche Annahme die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat.

Drüsen des Vestibulum vaginae.

Ueber Schleimdrüsen im Scheidenvorhof gehen die Ansichten der Untersucher weit auseinander, und in den meisten Lehrbüchern der Anatomie und Histologie wird ihrer überhaupt nicht Erwähnung gethan. Vitalis Müller (123) zerlegte die ganze Vulva einer Neugeborenen in eine Serie von Schnitten, und fand in der von Hymen und Nymphen gebildeten Furche, sowie in der Fossa navicularis Schleimdrüschen in grosser Anzahl. Die ersteren sassen grösstenteils den kleinen Schamlippen an, und mündeten meist mit längeren Ausführungsgängen, in welche sich das Epithel des Vestibulum fortsetzt, in die Buchten und Rinnen der Schleimhaut. Die ganze Peripherie des Scheideneinganges war mit einem Kranz von kleinen Schleimdrüsen umgeben, die sich nach vorn mit denjenigen vereinigen, welche um die Harnröhrenmündung gelagert sind. Das Epithel gleicht nach Müller dem in den Endkammern der Bartholini'schen Drüsen. Sehr auffallend ist, dass er diese Gebilde bei ältern Embryonen nicht auffinden konnte.

Vergleichende Anatomie und Physiologie der accessorischen Geschlechtsdrüsen; Geschichtliches.

Ampulle des Samenleiters, Glandulae vasis deferentis.

Ich halte, wie angedeutet, die Erweiterung des Vas deferens für ein wirkliches Receptaculum seminis, auch dann noch, wenn sich, wie bei einigen Primaten, Drüsen in ihr nicht befinden; bei allen in der Brunst getödteten Tieren fand ich ihre Buchten und Höhlen mit Spermaballen erfüllt, welche in ein Secret gebettet lagen, das Lamperhoff, wie ich schon bemerkte, dem der Gl. vesiculares gleichsetzt. Inwieweit diese Gleichstellung berechtigt ist, konnte ich nicht untersuchen, doch steht einer solchen Annahme von vornherein nichts im Wege, wie denn die Aehnlichkeit der anatomischen Anordnung zwischen beiden Organen in's Auge fällt. In physiologischer Beziehung möchte ich auf Eines aufmerksam machen, woran, wie es scheint, bisher Niemand gedacht hat, nämlich die Abhängigkeit der Cohabitationsdauer von dem Vorhandensein einer Ampulle: viele, wenn nicht sämmtliche Tiere, welchen eine Erweiterung des Vas deferens fehlt, vollziehen, soweit meine Kenntniss reicht, die Cohabitation ungemein langsam!

Das Geschlechtsleben der meisten wild lebenden Tiere ist nach dieser Seite hin leider nur wenig erforscht; wohl kennen wir von einer grossen Anzahl derselben die Zeitdauer der Trächtigkeit, allein über Art und Dauer der Cohabitation erfahren wir auch von einem so vorzüglichen Beobachter wie Brehm wenig mehr als nichts. Unter den Haustieren, welche eine Ampulle nicht besitzen, hat bekanntlich der Hund eine ungewöhnlich lange Cohabitationsdauer; nicht minder der Kater und das männliche Schwein. Das wird auch zutreffen für sämmtliche übrigen Vertreter der Canidae, Felidae, Viverridae, Hyaenidae und Suidae. Hierzu im Gegensatz ist die Cohabi-

tation beim Genus Bos, Ovis und Andern von auffallend kurzer Dauer, und bei den Equidae nimmt sie gleichfalls nicht viel Zeit in Anspruch; alle diese Tiere besitzen gut entwickelte Ampullen. Unter den Nagern gehören hierher die mit drüsenfreien Erweiterungen versehenen Sciuromorpha, und die mit drüsenreichen ausgestatteten Leporiden, und Cricetus. Den echten Murinen fehlt zwar eine eigentliche Ampulle, allein der Samenleiter bildet dicht über dem Nebenhoden ein mächtiges Convolut eng aufgeknäuelter Schlingen, welche vielleicht auch Erweiterungen eingehen, und welche wir in ihrer Gesammtheit sehr wohl als geräumiges Receptaculum auffassen können. Damit steht im Einklang die Häufigkeit und Kürze der Cohabitationen. Die Hoden liegen noch im Leistencanal. Wahrscheinlich lässt sich die innige Wechselbeziehung zwischen Samenleitererweiterung und Dauer der Cohabitation zu einer gesetzmäfsigen gestalten, wenn wir bei vermehrter Aufmerksamkeit auf die Lebensgewohnheiten der Tiere nach dieser Richtung weitere Kenntniss erlangen.

Eine ungezwungene Erklärung für jenen Zusammenhang lässt sich wohl geben; denn wenn die Ampulle nicht vorhanden ist, so fehlt damit auch das Samenreservoir. Es muss also das reife Sperma sich in den Canälen des Hodens und Nebenhodens ablagern, und wird erst durch allmäliges Ingangkommen der peristaltischen Bewegung des Vas deferens in den Sinus urogenitalis sozusagen hineingepumpt werden; dass dabei Temperament und Constitution der betreffenden Tiere eine Rolle spielen, möchte ich bezweifeln: der Vorgang ist bei hochgezüchteten sensiblen Hunden derselbe, wie beim torpiden, phlegmatischen Eber. Eine Anzahl Raubtiere (Caniden, Feliden) haben besondere Einrichtungen am Penis, welche das notwendige lange Zusammenhängen sicher stellen.*)

Merkwürdigerweise fand sich in der Ampulle des 32jährigen Hingerichteten keine Spur von Sperma. —

---

*) E. H. Weber streift diese Frage, indem er bemerkt, dass beim Hunde wegen der gering entwickelten Ampulle die Begattung so lange dauere.

Glandulae vesiculares.

Nach Sömmering war Falloppio der Entdecker der Samenblasen, aber schon Hippocrates und Galen fanden Spuren davon; Rondelet sah sie zuerst beim Delphin. Nachdem sie früher fast allgemein für Receptacula seminis gehalten wurden, trat J. Hunter zuerst mit der gegenteiligen Behauptung auf, und bewies, dass sie eigentümliche Secretionsorgane seien, deren Inhalt eine vom Samen wesentlich verschiedene Absonderungsflüssigkeit darstellt. Diese Entdeckung hat bis in die neuere Zeit unendliche Controversen hervorgerufen; noch E. H. Weber, Gurlt und Andere hielten sie für Sammelbehälter eines fortwährend abgesonderten Sperma. Viele auf diese Frage gerichtete Untersuchungen haben inzwischen ergeben, dass sich in den Gl. vesiculares des Menschen und einiger andern Säuger zwar hie und da spärliche Samenfäden finden, dass dieselben aber auch gänzlich fehlen können, und im Falle des Vorhandenseins durch Selbstbewegung von der Ampulle des Vas deferens aus hineingelangt sind. Wir müssen demnach die Gl. vesiculares der Mammalia heute ausschliesslich für secernirende Drüsen halten, deren Product dem Sperma beigemengt, und, wie wir durch H. Stilling nach seinen am Kaninchen angestellten Beobachtungen wissen, während der Begattung entleert wird.

Was nun den Modus der secretorischen Absonderung angeht, so ist die Annahme berechtigt, dass die Drüse continuirlich secernirt; denn bei weitaus den meisten höheren Wirbeltieren bildet sie entweder eine centrale Höhle, oder mit freiem Secret erfüllte Buchten und Lacunen. Sie steht nicht unter dem Einflusse willkürlicher Muskeln, sondern die Austreibung des durch eine Art Schliessmuskel zurückgehaltenen Inhalts geschieht durch die glatte Muskulatur der Wandung unter dem Regime reflectorischer Auslösungen.*)

*) H. Stilling fand beim Kaninchen wesentliche Differenzen zwischen dem Epithel der ruhenden Drüse, und dem der Samenblase post coitum.

In vergleichender Beziehung ist zu bemerken, dass bei vielen Raubtieren eine Gl. vesicularis nicht vorkommt, dass sie aber andrerseits bei manchen Insectivoren und Nagern eine im Vergleich zur Körpergrösse des Tieres ganz ungewöhnliche Entwicklung erreicht. Während nun bei den höhern Säugern fast niemals Samenfäden im Secret gefunden wurden, behaupten Treviranus und Seubert vom Igel, und Meckel vom Maulwurf, im August bezw. im Februar Spermatosomen im Inhalt der Samenblasen beobachtet zu haben. Ohne die Richtigkeit dieser Angaben bestreiten zu wollen, muss ich doch hervorheben, dass ich bei Erinaceus niemals Samenfäden feststellen konnte, dass aber die sog. Samenblase des Maulwurfs, wie vorne ausgeführt, von einer Aufknäuelung des Samenleiters dargestellt wird, welche man, wie die von Vesperugo pipistrellus besser als Receptaculum seminis oder auch als Modification der Ampulle des Vas deferens bezeichnet. (Taf. VII/VIII, Fig. 36; Taf. IX/X, Fig. 42). Bei dieser Beurteilung sehe ich ab von der Verwirrung, welche zur Zeit jener Untersucher noch bezüglich der Bezeichnung der accessorischen Geschlechtsdrüsen obwaltete, und welche uns erschwert das Organ herauszufinden, welches sie wirklich im Auge hatten. Bei Talpa und Vesperugo, wie auch wohl bei den meisten niedern Vertebraten handelt es sich also um ein wirkliches Receptaculum, in welchem dem Sperma gleichwohl durch das auskleidende Epithel ein Secret beigemengt wird; als Receptaculum müssen wir auch da wo sie vorkommt und mit Gl. vasis deferentis versehen ist, die Ampulle der höhern Wirbeltiere auffassen.

Wenn nun also die Gl. vesiculares keine Samenreservoire sind, wozu dient dann das Secret? Um diese Frage nach jeder Richtung hin befriedigend beantworten zu können, bedürften wir einmal einer vergleichenden Untersuchung der morphologischen Bestandtheile und der chemischen und physicalischen Eigenschaften des Drüsenproductes, als auch des physiologischen Experimentes. Was das erstere anlangt, so haben die meisten Forscher sich damit begnügt, im Inhalt der »Samenblasen«

nach Spermatosomen zu fahnden; allein nach jeder Richtung hin befriedigende Untersuchungen im oben angedeuteten Sinne fehlen nach meiner Kenntniss bisher gänzlich. Wohl haben eine Anzahl von Bearbeitern beim Menschen und bei einzelnen Tieren Anläufe dazu gemacht — ich nenne Leydig, Fürbringer, Eichbaum und Andere; allein bei den Anatomen wurde das Drüsenproduct doch immer nur mehr nebensächlich behandelt. Lamperhoff hat eine unvollständige Analyse des Samenblasensecretes vom Menschen gegeben und dazu bemerkt, dass man am ergossenen Sperma die Samenbestandteile leicht von der Flüssigkeit der Drüse unterscheiden könne; Sömmering (94) behauptet, die Flüssigkeit der Samenblasen stimme vollkommen mit der des Vas deferens und des Nebenhodens überein, und Fürbringer (29) stellte aus ihr (und dem prostatischem Saft) die Böttcher'schen Crystalle dar, u. s. w. Für verschiedene Tiere habe ich schon früher das Betreffende zuständigen Orts bemerkt; beim Menschen ist das Secret eiweissreich, frei von Mucin.

Wenn wir demnach über viele Eigenschaften des Secretes noch unvollkommen unterrichtet sind, so erfahren wir doch durch Kölliker (51), welcher als der Erste auch den chemischen Standpunkt betonte, und nach dieser Richtung im Jahre 1856 ausgedehnte Versuche anstellte, dass das alkalische, gallertartige Secret der Samenbläschen des Menschen auf die Samenfäden von Säugern, und das Gemenge von alkalischen Secreten im ejaculirten menschlichen Samen überhaupt auf Dauer und Lebendigkeit der Bewegung der Spermatosomen einen äusserst günstigen Einfluss ausübe. Bis dahin hatte man allgemein mehr das physicalische Moment im Auge, indem man mangels besserer Kenntniss die bekannten Versuche Spallanzani's mit Froschlaich auf das Sperma der Säuger übertrug, und damit zu der Ansicht gelangte, die Samenblasenflüssigkeit diene vorzugsweise dem Zweck, das Volumen des consistenten Sperma zu vermehren und letzteres zu verdünnen. Eichbaum und Andere vertraten noch in neuerer Zeit diesen Stand-

punkt, und bis vor Kurzem hat sich in der Frage wenig geändert.

Was wissen wir nun heute über die physiologische Bedeutung des Samenblasenproductes für Copulation und Zeugung? Hier ist zunächst der interessanten Aufgabe zu gedenken, die das Secret durch die Bildung des Vaginalpfropfes bei den Rodentien erfüllt. Für das Meerschweinchen, bei welchem übrigens nach den Beobachtungen von Bischoff und Hensen das Sperma (wie bei der Maus) direckt in den Uterus ejaculirt wird, ist das Vorkommen eines von Reichert merkwürdigerweise geläugneten Vaginalpfropfes längst bekannt. Er stellt eine weisse, ziemlich harte, meist homogene Masse vor, und nach Sobotta (101) hat Lataste den »Bouchon vaginal« zuerst bei fast allen Nagern gefunden. Auch Tafani beobachtete ihn richtig bei der Maus, und Leuckart erachtet ihn beim Meerschweinchen dazu bestimmt, das Herausfliessen des Sperma aus der Vagina zu verhindern. Landwehr constatirte in ihm 27 % fibrinogene Substanz, und beobachtete sofortige Gerinnung bei Verunreinigung mit Blut. Sobotta beschreibt die Structur des Gebildes bei der Maus als weisse oder gelblich weisse, unmittelbar nach der Ejaculation erstarrende Masse, die aus homogenem Secret besteht. Der verschieden lange Pfropf kann aus der Vagina hervorragen, aber auch durch den Muttermund in den Uterus eindringen, und erweitert die Scheide erheblich. Die Grösse des Pfropfes ist von der Körpergrösse des männlichen Tieres abhängig und von der Zeit, wo es das letzte Mal copulirt hätte. 20 bis 30 Stunden nach der Begattung fällt bei der Maus, und 4 bis $9\frac{1}{2}$ Stunden nach ihr beim Meerschweinchen der Pfropf durch Erweichung aus der Vagina heraus. Sobotta beobachtete dann zuweilen eine abermalige Begattung; dadurch nun wird die vielfach vertretene Ansicht, der Bouchon solle die abermalige Copulation mit einem andern Männchen im Interesse der reinen Vererbung hindern, hinfällig.

Eine für das physiologische Verständnis der Gl. vesiculares hochbedeutsame Arbeit rührt von E. Steinach (104) her,

welcher zunächst die von Tarchanoff (108) aufgestellte Behauptung berichtigt, dass die Eröffnung der Samenbläschen beim Frosch oder die Entfernung derselben zu einer Trennung der in Copulation befindlichen Paare und zum bleibenden Verlust des Geschlechtstriebes führe. Abgesehen davon, dass bei den Esculenten, denen die Samenblase überhaupt fehlt, das Geschlechtsleben, wenn wir die etwas spätere Paarungszeit unberücksichtigt lassen, ganz das gleiche ist, wie bei Rana temporaria, so erwies Steinach durch Versuche, dass Geschlechtstrieb und Paarung durchaus nicht an den Füllungsgrad der Samenbläschen gebunden sind; denn er fand nach 6 tägiger Umarmung noch keine Samenfäden in ihnen, und stellte fest, dass die Function derselben als Samenbehälter sich erst allmählig, während der Umarmung entwickelt; ferner konnte er beobachten:

dass der Geschlechtsact die Exstirpation der Samenbläschen etwa 9—10 Tage überdauerte.

Der Geschlechtstrieb aber blieb nahezu bis zum Tode erhalten. Daraus erhellt »dass der Geschlechtstrieb bei den Fröschen durchaus nicht vom Füllungsgrad der Samenblasen abhängig ist oder von seiten derselben wachgerufen wird, und dass von diesen Organen auch der Geschlechtsact in keiner Beziehung beeinflusst wird«.

Die reflectorische Steigerung der Erregbarkeit im Umklammerungscentrum geht vielmehr, wie schon Goltz*) bekundet hat, von den vor der Brunstzeit stark anschwellenden Hoden aus. Bei alten castrirten Tieren erfolgte eine spontane Begattung während der Brunstzeit nicht; trotzdem ihnen aber seit Monaten die samenbildenden Organe fehlten, entwickelte sich zur Zeit der Brunst ein gewisser Grad geschlechtlicher Neigung und eine gewisse Disposition zur Erregung des Umklammerungscentrums. —

*) Citirt nach Steinach.

Um auch die physiologische Bedeutung der Gl. vesiculares bezüglich der Potentia coëundi- und generandi bei *Säugern* festzustellen, experimentirte *Steinach* mit weissen Ratten, welche ihrer stark erotischen Anlage wegen zu solchen Versuchen besonders geeignet erscheinen. 11 Tage nach der Exstirpation der Gl. vesiculares wurde der typische Coitus wieder ausgeführt, und zwar war der Geschlechtstrieb von solcher Raserei, dass die Begattung bis 80 mal in der Stunde vollzogen wurde. Demnach ist *derselbe in keiner Weise an die Integrität der Gl. vesiculares gebunden.*

Dagegen erwies sich durch Zuchtversuche, dass das Zeugungsvermögen in Folge der Exstirpation dieser Gebilde tief gesunken war.

Es scheint aber, wie vorweg bemerkt werden mag, dass die *Gl. prostatae hier compensirend einzutreten imstande sind*; *Steinach* fand sie nach Entfernung der Samenblasen bei der Obduction umfangreicher wie gewöhnlich, und man darf vermuthen, dass der noch vorhandene geringe Grad von Zeugungsvermögen durch erhöhte Function der Gl. prostatae bedingt war.

Nach Beseitigung *beider* Drüsen, der Gl. vesiculares- und prostatae kehrte zwar der *Geschlechtstrieb etwas später* wieder, war aber sonst *in keiner Weise durch diesen gleichzeitigen Verlust beeinträchtigt worden.* Jedoch erwiesen Züchtungsversuche zur Evidenz, *dass alle Befruchtungsfähigkeit erloschen war.*

Es erhellt also, *dass die Folge der Exstirpation beider Drüsen die vollständige Vernichtung des Zeugungsvermögens zur Folge hatte.* Die zurückgebliebenen kleinen Prostatabündel und die *Cowper*'schen Drüsen vermochten den Verlust nicht zu ersetzen. —

Glandulae prostatae.

Auf die ungeheuren Unterschiede im anatomischen Bau der prostatischen Drüsen in vergleichender Beziehung, auf ihre in dieser Hinsicht oft frappirende Aehnlichkeit mit den Cowperschen gewisser Säuger ist schon hingewiesen worden. Was das Drüsensecret anlangt, so habe ich bei Beschreibung der menschlichen Vorsteherdrüse das Nähere darüber angeführt; rein und unvermischt ist es allein bei den Canidae zu erhalten, denen andere accessorische Drüsen fehlen. Die von Buxmann (8) ermittelten chemischen Bestandtheile des prostatischen Saftes vom Hunde teilte ich schon geeigneten Orts mit und füge hinzu, dass derselbe Forscher wegen des Vorkommens von Chlornatrium (1⁰/₀) den Erfahrungen Moleschott's und Kölliker's gemäss das Secret für das Leben der Spermatozoen bedeutungsvoll hielt. Wir kennen ja seine Wirkungen zum Teil schon nach den vorn citirten Versuchsergebnissen Steinach's, und dürfen für das Secret der Vorsteherdrüse sowohl wie für das der Gl. vesiculares unser Urteil zusammenfassen, indem wir die physiologische Hauptaufgabe desselben dahin verstehen, die Spermatozoen befruchtungstüchtig zu machen, sei es, dass sie durch gebotenes Nährmaterial ihnen die Bewegungsfähigkeit länger erhalten, sei es, um ihre Widerstandsfähigkeit gegen schädigende Einwirkung zu vermehren (saurer Vaginalschleim!), oder um noch unbekannte, für die Function unerlässliche Einflüsse geltend zu machen. Schon aus Kölliker's (51) Versuchen ging hervor, dass die Verdünnung und Volumsvermehrung des Samens durch die Säfte der accessorischen Drüsen der ausschlaggebende Factor allein nicht sein konnten.

Inzwischen erfahren wir weiterhin durch Steinach, dass die Wirkung der Secrete der verschiedenen accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den einzelnen Tieren keine gleichartige ist; am stärksten wirksam fand er das mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnte Secret der Gl. prostatae: dasselbe unterhielt die Beweglichkeit der Samenfäden am längsten, bis zu 22 Stun-

den, und in jedem Falle war die Dauer der Beweglichkeit eine 7—10 mal längere, als in reiner physiologischer Kochsalzlösung. Wir dürfen meines Erachtens in dieser Thatsache eine Anbahnung des Verständnisses dafür finden, dass sich die accessorischen Geschlechtsdrüsen gewisser Arten (Canidae) auf die Gl. prostatae beschränken. —

Glandulae Cowperi.

Nach Bianchi soll Laurentius Terraneus sie schon im Jahre 1698 gekannt haben; bei den Tieren wurden sie zuerst von Malpighi entdeckt, beim Manne von J. Méry. Cowper hat sie später genauer untersucht und beschrieben, und ihm zu Ehren sind sie benannt worden.

Die Gl. Cowperi, bei Marsupialen und Monotremen oft in mehrfacher Zahl vorhanden, sind hier die einzigen Vertreter der uns interessirenden Gebilde; wir dürfen sie desshalb für die phylogenetisch ältesten unter den accessorischen Geschlechtsdrüsen halten. Nur bei einigen Tieren (Herpestes u. a.) sind sie hervorragend durch besondere Entwicklung, sowohl im Vergleich zur Körpergrösse, als auch gegenüber den anderen accessorischen Anhängen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese Vergrösserung fast ausschliesslich auf starker Zunahme der Muskulatur beruht.

Hinsichtlich des Secrets besitzen wir meines Wissens nur die oben angezogene Untersuchung Stilling's (92) über das des Kaninchens, und die Leydig's über das Secret bei den Murinen; eine solche über den Saft der Cowper'schen Drüse beim erwachsenen Menschen ist mir nicht bekannt geworden. Man wusste nur, dass er kein Mucin enthält, eine Ansicht, welche von Vitalis Müller durch die Thioninreaction widerlegt zu sein schien (s. v.). Ihre Zugehörigkeit zum Geschlechtsapparat ist mehrfach bezweifelt worden, und diese Zweifel fanden eine Stütze in der Angabe von Bilharz, welcher bei alten Eunuchen die Drüsen von normaler Grösse fand, und durch die Befunde Henle's, wo-

nach die Cowper'schen Drüsen der Neugebornen beiderlei Geschlechts (im Gegensatz zur Prostata) sich verhalten wie beim Erwachsenen; sie wurde endgiltig dargethan durch H. Stilling, welcher nachwies und durch Zeichnungen erhärtete, dass zwischen secernirender und unthätiger Drüse Unterschiede hinsichtlich des Drüsenepithels bestehen, dass das Secret (ebenso wie das der Vorsteherdrüse) während der Begattung ausfliesst, und dass die Drüsen bezüglich ihrer Entwicklung von den Keimdrüsen im mehr minder hohen Grade abhängig sind. Ueber Anderes habe ich mich gelegentlich der Beschreibung der Cowper'schen Drüse des Menschen ausgesprochen, und bemerke hinsichtlich der physiologischen Function, dass wir Positives über sie nicht berichten können. Da die Secretion schon im embryonalen Leben eine nicht unbeträchtliche ist, so wäre nicht undenkbar, dass das Product eine Bedeutung für den Schutz des Sinus urogenitalis hätte, die ihm Henle (40) für den Erwachsenen auch beimisst, wenn er meint, dass durch sein Vorangehen Spuren des den Spermatozoen nicht günstigen Urins beseitigt werden sollen. Freilich ist dadurch noch keine Mutmafsung für den Nutzen der Bartholini'schen Drüse beim Weibe gegeben. Leuckart*) vermeint dementgegen, dass vorzugsweise das Secret der Cowper'schen Drüsen berufen sei, als Nebenaufgabe den Canalis urogenitalis von allen sonst etwa zurückbleibenden Samenteilchen zu reinigen, da sie durch eine Schicht von quergestreiften Muskeln zu einer ebenso schnellen als kräftigen Austreibung ihres Inhalts befähigt erscheinen.

Beachtung verdient, dass die Drüse den weiblichen Vertretern mancher Ordnungen fehlt; das eigentümlich hohe und schlanke Cylinderepithel, welches man für die Cowper'schen Drüsen der meisten Wirbeltiere characteristisch nennen könnte, verliert sich teilweise bei den höhern Säugern, und macht mehr kurzcylindrischen, breitern Zellformen Platz. Doch ist dies Verhalten kein ganz regelmässiges. Sehr allgemein sind die im

*) Bei Wagner, Physiologisches Wörterbuch, Bd. IV.

Verhältniss zur Grösse der Drüse ungewöhnlich langen Ausführungsgänge, ebenso ein centraler Hohlraum und die Eigentümlichkeit, dass die drüsigen Elemente sich eine Strecke weit auf den Ausführungsgang fortsetzen. Die Ausbuchtungen des letztern und die centrale Höhle dienen als Sammelbehälter eines continuirlich abgesonderten Secretes.

N. Loewenthal (140) vergleicht den Querschnitt des centralen Hohlraumes der Cowper'schen Drüse bei der weissen Ratte sehr passend einem »Filtre très plisse«, und findet bei diesem Tier die secernirenden Elemente zwischen acinösen- und tubulösen Formen schwankend; er konnte unter ihnen solche von rein schleimigen-, und solche von serösen (albuminösen) Typus unterscheiden; beide Formen finden sich um den Ausführungsgang gelagert. Dieser Befund steht insofern mit dem Leydig's in Uebereinstimmung, als er bei den echten Murinen aus dem Secret der Cowper'schen Drüsen mit Essigsäure ein Schleimgerinnsel niederschlagen konnte.

Die bei Herpestes augenfällige übermässige Entwicklung der muskulösen Hülle findet sich mehr weniger auch bei den Felidae ausgesprochen.

In vergleichender Beziehung führte ich schon aus, dass wie bei den Caniden nur eine Vorsteherdrüse, so bei den Monotremen und Marsupialen nur Cowper'sche Drüsen, bei letzteren oft in mehrfacher Anzahl vorkommen. Sie müssen also bei diesen Tieren die wirksamen Bestandtheile der übrigen fehlenden accessorischen Geschlechtsanhänge in sich vereinigen. Oudemans fand bei ihnen hinsichtlich des Baues eine gewisse Uebereinstimmung mit den Gl. urethrales anderer Säuger. Noch erinnere ich an die eigentümliche Wechselbeziehung zwischen Cowper'scher Drüse und Gl. vasis def. in der Gruppe der Ailuroidea und Arctoidea. (s. Carnivoren, fol. 155.) —

Abhängigkeit der accessorischen Geschlechtsdrüsen von der Keimdrüse; Compensation untereinander oder durch den Hoden.

Seit langer Zeit ist bei Tieren hinsichtlich der Entwicklung der accessorischen Anhänge des Geschlechtsapparates eine gewisse Abhängigkeit von der Keimdrüse bekannt gewesen; da wo die Castration der männlichen Haustiere aus Utilitätsgründen von jeher eine weite Verbreitung hatte, bot sich Gelegenheit in Fülle zur Beobachtung der Veränderungen, welche die Fortnahme der Hoden bei alten und jungen Tieren an den accessorischen Geschlechtsdrüsen zeitigt. Aber auch für den Menschen haben sich, wesentlich auf Grund klinischer Erfahrungen, Beobachtungen eines solchen Zusammenhanges in neuerer Zeit sehr vermehrt; das darüber Bekannte mag für die einzelnen Drüsen hier folgen.

Glandulae prostatae.

Bei keinem der einschlägigen Organe ist die Abhängigkeit von der Keimdrüse so ausgesprochen, wie bei den Vorsteherdrüsen; zwar wissen wir schon durch Gruber, welcher die Genitalien eines russischen Skopzen zu untersuchen Gelegenheit hatte, und durch Bilharz, welchem die zweier alter Eunuchen zur Verfügung standen, dass neben andern die prostatischen Drüsen bei diesen Castraten vorzugsweise verkümmert waren, und Godard konnte bei einem total Verschnittenen (Skopzen) dasselbe Verhalten bezeugen. (Taf. XV/XVI, Fig. 76*). Allein eklatant wurde der Zusammenhang festgestellt durch klinische Erfahrungen, welche lehren, dass nach Entfernung eines oder beider Hoden bedeutende Prostatahypertrophien zurückgingen. Der Gedanke eines innern Zusammenhanges entstand aus der Anschauung Hegar's, nach welcher die Entwicklung des obersten Ab-

*) Aus Pelikan, das Skopzenthum in Russland (82).

schnittes des Müller'schen Ganges beim Weibe von derjenigen der Keimdrüse abhängig sei. Bier und Roccum kamen nun zu der Auffassung eines ähnlichen entwicklungsgeschichtlichen Abhängigkeitsverhältnisses zwischen Hoden und Prostata, und gelangten zu der Meinung, dass die Vorsteherdrüse aus den Müller'schen Gängen des Mannes entstehe und, weil aus ähnlichen histologischen Elementen wie der weibliche Uterus aufgebaut, auch pathologisch dieselben Veränderungen eingehe; sie stellten demgemäss das Uterusmyom der Prostatahypertrophie an die Seite, eine Theorie, welche übrigens schon in Velpeau ihren Begründer hat. Und wie Hegar das Myom durch Entfernung des Eierstocks zur Rückbildung brachte, so haben nach P. Bruns (13) gleichzeitig und unabhängig voneinander der Norweger Ramm und der Amerikaner White nach Anstellung entsprechender Tierversuche zwecks Beseitigung der Prostatahypertrophie Castrationen an Menschen vorgenommen. Den ausgedehnten Erhebungen von P. Bruns verdanken wir ferner die Kenntnis der Angaben einer Anzahl Autoren, nach denen auch angeborene Missbildungen und Verlagerungen der Testikel Entwicklungshemmungen der Prostata zurfolge hatten. Ebenso besteht die Thatsache, dass auch die im Gefolge von Orchitis und Epidydimitis entstandene Hodenatrophie häufig mit Schwund der Prostata verbunden ist. Griffiths hatte Gelegenheit, die infolge der Castration in der Drüse vor sich gehenden Veränderungen nach dem Tode des Operirten zu untersuchen, und fand nach vorangehender Proliferation des Drüsenepithels dasselbe später fettig entartet, wodurch die Drüsenschläuche erheblich atrophirten. Ganz so verhielten sich die Zellen des interacinösen Bindegewebes und die glatten Muskelfasern.

Da Gefässverbindungen zwischen Hoden und Gl. prostatae nicht bestehen, so fallen die Vergleichungen mit dem Hegar-schen Verfahren, welcher den Erfolg von der Trombose der zuführenden Gefässe abhängig macht, hier auseinander. Lütjens (61), welcher nachwies, dass um den Erfolg des Eingriffes zu sichern, die Keimdrüse nicht mehr zu functioniren

braucht*), sucht den Grund der eintretenden Atrophie in der Fortnahme vasomotorischer Nerven, welche vom Hoden zur Prostata verlaufen und die Ernährung beider Drüsen reguliren. Diese Anschauung teilt auch Bruns, und erklärt den Erfolg der Castration nur durch den engen functionellen Zusammenhang der Gl. prostatae mit dem Hoden; die Abhängigkeit der Drüsen vom Nerveneinfluss ist nicht zu bestreiten, und mit seinem Fortfall beginnt die Atrophie. Zu Gunsten dieser Auffassung spricht allerdings der grosse Reichtum des Organs an nervösen Elementen: ich habe sie weder beim Menschen, noch bei einem der von mir untersuchten Tiere vermisst, und fand häufig Nervenzellen in die Faserzüge eingestreut, oder auch scheinbar isolirte Ganglienknoten und einzelne Ganglienzellen, welche zweifellos sämmtlich dem sympathischen System angehören; bisher sind indess die bezüglichen Bahnen weder anatomisch noch physiologisch genügend bekannt. Wenn sich die Nerven hier verhalten in der Art, wie es Berkley (14) für die Submaxillardrüse der Ratte beschreibt, so müssten sie in ihren feinsten Aesten an die Drüsenschläuche treten, um schliesslich mit feinen Endknöpfchen entweder in einer Depression des Zellprotoplasma selbst, oder in der Kittsubstanz zwischen zwei Zellen endigen. Daneben fand er viele und starke Nervenverbreitungen mit den Gefässen.

In neuerer Zeit hat Timofeew auf Veranlassung Arnstein's (4) die Nerven der prostatischen Drüsen studirt, und findet, dass sie ein der Membrana propria unmittelbar aufliegendes epilemmales Geflecht bilden, aus welchem feine Fäden austreten, die die Grenzhaut durchbohren und als pericelluläre Fädchen in Contact mit den Drüsenzellen weiter

*) Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass die Spermatogenese bei Männern von 75 Jahren und darüber zuweilen noch nicht gänzlich erloschen ist; Duplay und Dieu (Henle 41) fanden unter 80jährigen Greisen noch bei 48 % Spermatosomen, und nur die mehr als 90jährigen ergaben sämmtlich negative Resultate. Der von Lütjens operirte Kranke war nicht so alt.

verlaufen. Sie gehen geteilt oder ungeteilt nach kurzem Verlauf in varicöse Endstücke über, deren Configurationen und Dimensionen verschieden sind. »Man hat es hier also weder mit einem Endnetz noch mit freien Nervenendigungen zu thun, sondern mit einem eigentümlichen Endapparat, dessen Aufbau durch Sprossung und secundäre Bildung varicöser Fäden zustande kommt«. Das gilt für tubulöse und acinöse Drüsen.

Przewalski's (138) im Jahre 1895 angestellte Untersuchungen ergaben gleichfalls, dass der nach Castration eintretenden Prostataatrophie eine Verletzung des Plexus deferentialis zugrunde liegt; die doppelseitige Ausschneidung hat den gleichen Effect, ohne zugleich Atrophie der Hoden zu bedingen. Einseitige Castration ruft nicht Schwund der gleichseitigen Prostatahälfte hervor, ebensowenig bedingt angeborne oder erworbene Hodenatrophie auch Atrophie der Prostata. Durch Aufhebung der Function des N. spermat. ext. wird bei Hunden der normale Abfluss des Hodensecretes gestört, erst durch die des Plexus spermaticus kommt es zur Atrophie mit völligem Schwund des Hodenparenchyms.

Erwähnt zu werden verdient noch, dass auch die Unterbindung des Samenstranges im Ganzen, selbst wenn sie zur Hodengangrän führt, den Schwund der prostatischen Drüsen zurfolge hatte; dasselbe tritt meistens ein nach Resection oder schon nach einfacher Durchschneidung des Samenleiters.*)

Steinach (10) sah bei Ratten, die er vor der Pubertät castrirt hatte die accessorischen Geschlechtsdrüsen überhaupt nicht zur Entwicklung gelangen; von der Prostata war nichts zu finden, die Gl. vesiculares auf der ersten Stufe der Entwicklung stehen geblieben. Bei denen, welchen die Hoden nach der Pubertät entfernt waren, wurden die Prostatabündel

*) H. Goldschmidt (Berliner klinische Wochenschrift 15, 1896) konnte inzwischen an einer grössern Anzahl durch Section verificirten Fällen beobachten, dass nach der Castration ein Rückgang der Prostatahypertrophie nicht erfolgt war. Er giebt hierfür auch sonstige literarische Nachweise.

erheblich verkleinert getroffen, auch liessen die Gl. vesiculares sich nicht mehr zur normalen Grösse auftreiben.

Ich füge hier an, dass ebensowohl beim Menschen wie bei allen bisher darauf hin untersuchten Tieren mit dem Schwunde der Gl. prostatae auch die Ampulle mit ihren Drüsen und die Gl. vesiculares an Grösse abnehmen, bezw. sich nicht weiter entwickeln. Bemerkenswert ist, dass in dem von Gruber beschriebenen Falle die verkümmerte Samenblase strotzend mit Secret erfüllt war.

Ausser dem besprochenen kommt aber, wie mir scheinen will noch ein anderes Abhängigkeitsverhältniss zwischen Hoden und Vorsteherdrüse vor, welches wir wahrscheinlich als ein physiologisches deuten können, und das augenscheinlich bisher der Aufmerksamkeit der Untersucher entgangen ist: ich meine die Abhängigkeit im Grössenverhältniss zwischen beiden Organen. Durchmustert man nämlich die Reihe derjenigen Tiere, bei welchen prostatische Drüsen zu geringer Entwicklung gelangen, wie es z. B. bei den Suidae, noch mehr aber bei den Ruminantien der Fall ist, so wird man finden, dass bei ihnen die Hoden ganz aussergewöhnlich gross sind und bei den kleineren Vertretern dieser Ordnung (Ovis, Caper etc.) zur Körpergrösse der Tiere in gar keinem Verhältniss stehen; während andrerseits bei solchen mit gut entwickelten, selbstständigen Gl. prostatae die Hoden eher klein, wenigstens relativ klein zur Körpergrösse gefunden werden. So beispielsweise bei den Equidae, Canidae, dem Menschen, bei Insectivoren und Nagern. Auf Grund solcher Thatsachen kann man mit einigem Recht zu der Auffassung gelangen, dass der mächtige Hoden eine schwach entwickelte Prostata physiologisch zu compensiren, d. h. dass er einen Teil der Prostatafunctionen zu übernehmen vermag. Compensationen der accessorischen Geschlechtsdrüsen unter sich kommen, wie Steinach an der Ratte gezeigt hat vor, indem hier die Vorsteherdrüse die Functionen der herausgenommenen Gl. vesiculares mit übernahm; wir müssen sie auch um desswillen voraussetzen, als es ja bekanntlich Tiere

giebt, denen die eine oder andere der accessorischen Drüsen fehlt, oder den andern gegenüber in der Entwicklung zurücksteht. Das Secret, so darf man wohl folgern, muss jedoch in jedem Falle die wirksamen Bestandtheile aller in sich vereinigen, oder aber der Hoden muss einen Theil der Aufgabe mit übernehmen.

Diese Erwägungen als zutreffend vorausgesetzt, so entsteht die Frage, wie das letztere möglich ist? Zunächst könnten die wirksamen Bestandtheile in einem Secret des Hodens enthalten sein, in welchem das Sperma suspendirt ist; sie müssten von Zellen producirt werden, die wir als in dieser Beziehung specifisch noch nicht kennen: ich erinnere an die im intertubulären Gewebe des Testikels gelegenen sogen. Zwischenzellen. In allen bisher darauf hin untersuchten Hoden haben sich interstitielle fetthaltige Zellen gefunden; nachdem schon Hofmeister*) nachgewiesen, dass die in embryonaler Zeit reichlich vorhandenen im Knabenalter schwinden, um in der Periode der Geschlechtsreife eine erneute Vermehrung zu erfahren, und nachdem Hansemann*) beobachtete, dass beim Murmeltier im Zustande des Winterschlafes bei ruhender Spermatogenese interstitielle Zellen nicht vorhanden sind, während sie sich später unendlich vermehrt finden, haben diese interessanten Gebilde durch J. Plato (141) und in neuester Zeit durch M. v. Lenhossék (143) eine erneute Untersuchung erfahren. Plato glaubte in den Wandungen der Drüsentubuli des Hodens kleine Oeffnungen und Canälchen erkannt zu haben, denen die mit Fett beladenen interstitiellen Zellen dicht anliegen; von ihnen aus geht nun durch die erwähnten Oeffnungen eine »Fettkörnchenströmung« in die Sertoli'schen Säulen. M. v. Lenhossék konnte (Ueber Spermatogenese bei Säugetieren. Vorl. Mittеilung.) diese Oeffnungen in der Wand der Hodencanälchen nicht wieder finden, und ich selbst habe sie an dem gleichen Materiale gleichfalls nicht gesehen. Sie

*) citirt nach Plato.

sind auch für das Durchtreten des Nährstromes nicht unbedingt erforderlich, da es auf endosmotischem Wege geschehen kann. Im Uebrigen ist das Verhältniss der Zwischenzellen zu den Lymphgefässen des Hodens nach Reinke (139) ein derartiges, dass sie an vielen Stellen von der Lymphe umspült werden; von bindegewebigen Scheiden konnte v. Lenhossék nichts entdecken. Plato nimmt von diesem Saftstrome, in welchem er das Fett mikrochemisch mit aller Präcision nachwies, an, dass er einen für die Bildung der Samenfäden unentbehrlichen Nährstoff repräsentire, der ganz oder teilweise gebraucht wird; dass diese Anschauung berechtigt ist, wird überdem durch das Vorkommen der von Reinke (139) und Lubarsch (142) in den Zwischenzellen nachgewiesenen, und neuerdings von M. v. Lenhossék (143) beschriebenen Krystalle bewahrheitet, indem in diesen neben dem Fett ein jeweilig unverbrauchtes Nährmaterial aufgespeichert ist, welches bei stärkerer Inanspruchnahme der Drüsen, also bei lebhafter Spermatogenese eine bedeutungsvolle physiologische Rolle spielen kann. Die Zwischenzellen sind nur im geschlechtsreifen Hoden vorhanden, und verschwinden, sobald das Organ seine Thätigkeit einstellt. Ihre Krystalle hält v. Lenhossék nach Analogie der Pflanzenkrystalle als die Träger von Reservenahrungsstoffen, als Zwischenglieder, deren Substanz erst noch Verwendung finden soll, und zwar durch Ueberführung vermittelst der Lymphe an die bei der Spermatogenese betheiligten Elemente der Samenkanälchen.

Es haben diese Annahmen zweifellos viel Ueberzeugendes; doch ist die Erwägung nicht von der Hand zu weisen, ob der Saftstrom neben den nährenden nicht auch specifische Eigenschaften in sich birgt, welche die ausfallenden Functionen einer nicht vorhandenen oder schlecht entwickelten Anhangsdrüse ersetzen oder ergänzen können, und ihn damit dem Secret einer accessorischen Geschlechtsdrüse nahe bringen oder vergleichbar machen.

Oder aber es liegen Bildungen vor, wie sie von Schaffer (103) für die Vasa efferentia testis des Menschen, der Ratte und des

Meerschweinchens beschrieben wurden, und die er als »sehr primitive, beerenförmige oder alveoläre Einzeldrüschen« bezeichnet hat. Es ist das eine intraepitheliale Drüsenform, ähnlich denen, wie sie Ranvier im Gaumen der Landschildkröte, S. Mayer (75) im Epithel des Pterygiums gefunden hat. Sie bilden kleine Drüsenschläuche oder Blasen, deren helle Drüsenzellen von septenartigen Erhebungen der Basalmembran begrenzt werden. Bemerkenswert ist, dass Schaffer sie bereits im frühen Embryonalstadium und vor der endgiltigen Differenzirung der Geschlechtsdrüse bei der Ratte in gewissen Canälchen der Urniere entwickelt sah. Ich suchte nach diesen Gebilden in den Vasa efferentia testis und in den Nebenhodencanälchen des Menschen, Schafbockes und Katers, des Igels, der Ratte und des Maulwurfs, konnte sie aber nur beim Menschen bestätigen, während sie bei sämmtlichen eben genannten Tieren nicht vorhanden waren. Zwar beim Kater fand ich in den Anfängen der Vasa efferentia testis Andeutungen davon, nirgend jedoch Bilder, wie sie Schaffer (144) in seiner neuesten Publication vom Menschen veröffentlicht hat. Da er die intraepithelialen Drüsen bei der Ratte bestätigte, so muss ihr Vorkommen an functionelle Phasen gebunden sein, die wohl mit der Brunst der Tiere zusammenhängen dürften, nicht aber mit der physiologischen Thätigkeit des Hodens, beziehungsweise des Nebenhodens überhaupt. Denn bei den untersuchten Tieren waren (mit einer Ausnahme) die Nebenhodencanälchen mit Sperma dicht erfüllt, in welchem sich, um das auch zu bemerken, beim Maulwurf vereinzelte Spermatiden fanden. So würde sich auch das scheinbar constante Vorkommen der intraepithelialen Drüschen beim Manne erklären, dessen Geschlechtsleben ja an gewisse Zeitabschnitte nicht gebunden ist.

Das von Schaffer für den Menschen hervorgehobene Abweichen der Propria zwischen Ausführungsgang und Kanälchen des Nebenhodens vermochte ich bei den Tieren nicht zu bestätigen; vielmehr bot gerade der erstere auf dem Querschnitt ein sternförmiges Lumen, die kleineren Nebenhodencanälchen

niemals, und die grössten nur andeutungsweise. Das Epithel dieser Canälchen verhält sich bei den verschiedenen Tieren sehr abweichend, und bedarf einer erneuten vergleichenden Untersuchung; ich fand es nur beim Maulwurf zweistellig, aus sehr zierlichen Cylinderzellen bestehend; bei allen übrigen von mir untersuchten Tieren war es einfach, doch lagen hie und da auf kleinere Strecken hin noch polyedrische Zellen der Propria an. Die Feststellung der Cilien bietet nicht selten grosse Schwierigkeiten, da sie vielfach durch Secret miteinander verbacken sind, und dann ganz eigentümliche Bilder darbieten.

Geradezu auffallend stark ist die secretorische Bethätigung des Nebenhodenepithels, welche ich am intensivsten beim Schafbock ausgesprochen fand; wenn schon die Epithelien bei den übrigen Tieren häufig Secretvacuolen aufwiesen, ja bei der Ratte vereinzelte Becherzellen vorkommen, so bieten die der Nebenhodencanälchen beim Schafbock schon bei einfacher Alkoholfixation einen wahren Typ der Zellsecretion im van Gehuchten'schen Sinne. Man sieht die hellen Secrettropfen wie lange, gleichmässige Perlenreihen den Zellen aufliegen, und als solche das Lumen der Canälchen erfüllen. Bei Eisenhämotoxylinbehandlung bemerke ich im Protoplasma der Nebenhodenepithelien des Maulwurfs nicht selten hellgelbe bis dunkle Körperchen, welche als Secretionsproducte angesehen werden müssen. Bei allen von mir untersuchten Tieren konnte ich ganze Strassen von Leucocythen im Epithel des Nebenhodens beobachten.

In diesem Befunde findet die schon länger bestehende Ansicht eine Bestätigung, wonach wir den Nebenhoden als secretorisches Hilfsorgan auffassen und ihn somit physiologisch der Gruppe der accessorischen Geschlechtsdrüsen zurechnen müssen; wir sind dazu trotz des Mangels eigentlicher drüsiger Gebilde auch insofern berechtigt, als ja auch bei den niedern Vertebraten, welche als einzige Vertreter unserer Gebilde nur appendiculäre Anhänge des Samenleiters besitzen, innerhalb dieser das fortgesetzte Epithel des Samenleiters auffallende secretorische Veränderungen zeigt, und so gewissermassen die fehlenden

Drüsen ersetzt. Dort, wo bei höhern eine Ampulle, aber keine Drüsen vorhanden sind, verhält es sich ebenso. —

Schaffer giebt den von ihm beschriebenen intraepithelialen Drüsen die Bedeutung vicariirender accessorischer Geschlechtsdrüsen, vorzugsweise beim Menschen, wo diese seiner Meinung nach klein und verhältnissmässig rudimentär entwickelt sind; ich möchte aber meinen, dass man die Schaffer'schen Gebilde vielleicht speciell für Ersatzgebilde mangelhaft entwickelter prostatischer Drüsen ansehen könnte — bei der Ratte, wo die übrigen accessorischen Anhänge, besonders die Gl. vesiculares sehr kräftig ausgebildet sind, bestehen die Gl. prostatae aus spärlichen Röhren und bei diesem Tiere sind die intraepithelialen Drüschen nach Schaffer's Angaben zahlreich vorhanden. Allerdings gestatten die Versuche Steinach's, der prostatischen Drüse der Ratte trotzdem eine hohe physiologische Bedeutung beizulegen.

Jedenfalls ist die Frage noch nicht spruchreif, und bedarf ausser für Wiederkäuer und Pachydermen, welche ich bei der Erörterung der Abhängigkeit zwischen Hodengrösse und Gl. prostatae besonders im Auge hatte, auch für die Vertreter anderer Ordnungen ausgedehnter Untersuchungen, mit denen ich mich noch des Weiteren zu beschäftigen gedenke. So bilden die prostatischen Drüsen auch bei den Ursidae eine dünne Schichte, wie bei den Suidae und Ruminantien, während sie sich bei den Musteliden verhalten wie bei den Katzen.

Auch Schaffer macht darauf aufmerksam, dass sich in dem Verhalten der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei verschiedenen Tieren eine gewisse Compensation zeigt, insofern, als dort, wo keine Prostata vorhanden ist, sich grosse Samenblasen oder Samenleiterdrüsen finden und umgekehrt.*)

---

*) Inzwischen haben Klein und Groschuff (135) die von Schaffer beschriebenen Gebilde in grosser Verbreitung in der Harnröhre weiblicher Kinder von 1—3 Jahren, jedoch nicht beim erwachsenen Weibe und bei Kindern unter 1 Jahr gefunden. „Vielleicht steht ihre im Verhältniss zur fötalen Entwicklung späte Ausbildung mit der spät erfolgenden willkürlichen Regulirung der Harnentleerung in Zusammenhang." Auch möchte ich meinen, dass es sich bei den von v. Brunn (128) für die Harnblase, und von mir für den Ureter (25) beschriebenen Gebilden um etwas Aehnliches handelt.

Glandula Cowperi.

Ihre Zugehörigkeit zu den Geschlechtsorganen ist, wie früher erwähnt, durch H. Stilling dargethan, und vielfach bestätigt worden durch den Entwicklungsstillstand der Drüse bei früh castrirten Menschen und Tieren. Hervorzuheben ist die Aehnlichkeit im Verhalten der Drüsenzellen bei jungen männlichen und alten castrirten Tieren, welche Schneidemühl (106) unter Solger's Leitung beobachten konnte. Abgesehen davon, dass er beim Wallach das Epithel im Vergleich zu dem des Hengstes überhaupt sehr niedrig, fast cubisch fand, waren die Zellkerne bei ganz jungen, nicht castrirten Tieren und älteren frühzeitig castrirten stets gross und in der Mitte der Zelle gelegen, während sie bei erwachsenen nicht castrirten stets platt und in eine Ecke der basalen Zellteile gedrückt sind. »Ich glaube aber an castrirten Tieren nachgewiesen zu haben, dass die Cowper'schen Drüsen sich nach der Castration nicht weiter entwickeln, sondern auf dem zur Zeit der Castration noch sehr jugendlichen Entwicklungsstadium stehen bleiben.«

Präexistenz des Geschlechtssinnes.

Steinach konnte bei vor und nach der Pubertät castrirten Ratten neben dem Schicksal der accessorischen Geschlechtsdrüsen auch interessante Daten über die Entstehung bezw. Erhaltung des Geschlechtstriebes ermitteln. Zunächst fand er bei geschlechtsreifen Tieren 4—6 Monate nach der Castration die Potenz unverändert; »nach diesem Stadium der unveränderten Potenz nahm das Begattungsvermögen allmälig ab, aber die geschlechtliche Erregung, die geschlechtliche

Neigung blieb nichtsdestoweniger bestehen«. Noch nach 7 Monaten war der Geschlechtstrieb äusserst rege, es kam aber nie mehr zur Erection und echter Begattung. Dort wo Steinach neben dem Hoden zugleich die Gl. vesiculares mit entfernt hatte, verhielt sich das Tier ebenso wie die übrigen Castraten, woraus hervorgeht, dass das erhaltene Begattungsvermögen nach der Castration nicht etwa an die Existenz der Gl. vesiculares geknüpft ist.

In Parallele zu diesen Beobachtungen sind die Erfahrungen interessant, welche Pelican (82) und Andere am Menschen gemacht haben; ihnen zufolge kann nach Entfernung der Hoden der Coitus noch längere Zeit vollzogen werden, namentlich von den in den Pubertätsjahren Castrirten. So hat man bekanntlich nicht selten Gelegenheit, andauernde Erectionen noch bei alten, in früher Jugend castrirten Pferden zu beobachten. Cowper*) erzählt von einem Castraten, welchen er 29 Jahre lang beobachten konnte, dass derselbe beiläufig noch 10 Jahre nach der Operation die potentia coëundi nicht ganz verloren hatte, und erst nach 18 Jahren völlig impotent war. Auch Hyrtl (121) citirt einen solchen von Wilson beobachteten Fall, wo der Operirte noch nach langer Zeit Secret ejaculirte. Ist die Castration im jugendlichen Alter vorgenommen, so bleibt, beiläufig bemerkt auch der Penis auf der infantilen Stufe stehen. Die Eunuchen des alten Rom waren junge Leute. Ad. Henke*) und Schürmayer bringen Beobachtungen anderer Autoren bei, zufolge denen nach Entfernung der Hoden Befruchtung eingetreten sei, angeblich, weil nach Verlauf eines Jahres die Samenbläschen (!) noch von gewöhnlicher Grösse und mit Samen erfüllt gewesen seien. Ohne die Classicität dieser Mitteilungen überhaupt verbürgen zu wollen, so wissen wir heute, dass das Verhalten der Gl. vesiculares der Grund für die gelungene Befruchtung nicht gewesen sein kann, vielleicht aber das der Ampulle.

*) citirt nach Pelican.

Bei den vor der Pubertät castrirten Ratten Steinach's, welche Spermatozoen noch nicht besassen, hatte sich gleichwohl nach einem Lebensalter von etwa 100 Tagen ein ganz erheblicher Grad geschlechtlicher Neigung entwickelt, denn sie bevorzugten brünstige Weibchen; aber es kam weder zur Erection noch zur Ejaculation! Nach einem Jahre erlosch auch die sexuelle Neigung.

Es steht daher ausser Zweifel, dass sich unabhängig von den Keimdrüsen ein gewisser Grad von Geschlechtssinn entwickelt, und wir müssen demgemäss annehmen, das ein vor der Pubertät oder Brunst erwachender, von den samenbereitenden Organen unabhängiger Geschlechtssinn präexistire, »dass aber die zur Fortpflanzung nötige Entwicklung desselben erst durch die von den schwellenden Keimdrüsen ausgehenden Impulse befördert wird, welche die hohe Steigerung der Erregbarkeit der dem Geschlechtssinne dienenden Centren bedingen«. (Steinach.) —

Glandulae anales. Physiologisches.

Wie aus der vorangegangenen Besprechung der einzelnen Säugetierordnungen hervorgeht, sind die Afterdrüsen zahlreich vertreten bei den Raubtieren, Nagern und zumteil auch bei den Insectivoren; ähnliche hierher gehörige Gebilde kamen schon zur Beobachtung bei einigen Sauriern und Schlangen. (s. d.) Leydig (56) hat meines Wissens als Erster bei mehreren Tieren ihre Zusammensetzung aus zwei verschiedenen Abschnitten beschrieben, wonach der gesammte Drüsencomplex in eine Talg- und in eine specifische Drüse zerfällt. Das tritt besonders

deutlich hervor bei Talpa und beim Kaninchen (Taf. VII/VIII, Fig. 37). Die adenoiden Elemente bei den Canidae scheint er nicht beobachtet zu haben. Soviel wir wissen, dient der Talgdrüsenabschnitt des Analsackes zur Einfettung des Enddarmes, um den trockenen Kothballen die Passage zu erleichtern;*) der specifische aber, um in der Brunstzeit die Geschlechter anzulocken, vielleicht auch, um den in der Erde lebenden Tieren das Auffinden von ihres Gleichen zu erleichtern. Bei wenigen als Schreck- oder Schutzorgan (Krocodil, Stinktier, Vielfrass). Man sollte erwarten, dass im letzteren Falle die Drüsenmündungen neben der Afteröffnung direct nach aussen münden, wie wir es beim Fischotter und bei den Dachsen finden; allein sie eröffnen sich, wie bei den Caniden noch in das Rectum selbst, und so steht der ganze Apparat direkt unter der Einwirkung des willkürlichen Sphincter ani externus, womit allerdings die Beobachtung schwer in Einklang zu bringen ist, dass Stinktiere, Iltisse und Hermeline in der Gefangenschaft nur bei starker Beängstigung unwillkürlich spritzen sollen. (Brehm). Jedenfalls aber dient das specifische Secret der Afterdrüsen neben der Abwehr bei diesen Tieren auch geschlechtlichen Interessen, da es vorzugsweise die Männchen sind, welche den intensiven Gestank verbreiten, und da der letztere in der Paarungszeit sich noch erheblich steigert, und desshalb für die Weibchen doch auch ein Lockmittel sein muss. So entwickelt auch die Occipitaldrüse des Kamelhengstes unter bedeutender Steigerung der Secretion in der Brunstzeit einen pestilenzialischen, durchdringenden Geruch. Der Stinkdachs (Midaus meliceps) besitzt eine eigentliche Drüsentasche nicht, dagegen an der Mastdarmmündung vereinzelte Drüschen mit besonders entwickelten Ringmuskeln.

Sofern der specifische Abschnitt der Analdrüse nur geschlechtlichen Interessen dient, werden wir nicht erwarten dürfen, ihn zu allen Zeiten des Jahres in gleicher Entwicklung

*) Doch enthalten diese daneben, z. B. bei den Marderarten nach meinen Beobachtungen den eigenartigen Moschusgeruch des specifischen Drüsenabschnittes.

anzutreffen; auch ist eine durch das Geschlechtsleben vieler Tiere wohl erklärbare Thatsache, dass die Analdrüsen beiden Geschlechtern in gleicher Weise zukommen, ohne Unterschiede im histologischen Aufbau; lehrt doch die Beobachtung, dass zwar in der Regel das männliche Tier dem weiblichen nachzieht, dass aber auch umgekehrt die weiblichen sich um die männlichen versammeln; so ist bekannt, dass brünstige Katzen meist in mehrfacher Anzahl den Kater aufsuchen. (Brehm, Tierleben). Doch ist der sogenannte Brunstgeruch nicht ausschliesslich an die Drüsen gebunden, denn er ist in stark ausgesprochener Weise auch bei solchen Tieren vorhanden, welche sie gar nicht besitzen (Cervinae, Suidae u. a.*) Der eigentümliche Knoblauchgeruch der Ringelnatter beider Geschlechter gehört gleichfalls hierher.

Dem Naturforscher bietet sich hier noch Anlass in Fülle, durch gewissenhafte Beobachtung der Lebensgewohnheiten der Tiere unsere Kenntnisse auch nach dieser Richtung hin zu vermehren, und zweifelhafte Punkte aufzuklären oder richtig zu stellen.

Von vorn herein ist mir aufgefallen, dass in der Classe der Insectivoren der sonst mit accessorischen Drüsen so reich ausgestattete Igel weder Anal- noch Präputialdrüsen besitzt. Wie wir uns erinnern, beobachtet man aber bei ihm eine gut entwickelte zweite Prostata, welche früher ihrer Lage wegen allgemein als Cowper'sche Drüse angesprochen wurde. Dem Bau nach hat man sie der Prostata I gleichgestellt, wohl aber wusste schon Leydig, dass die Secrete beider verschieden sind, indem die eine ein eiweiss-, die Prostata II aber ein fettreiches Secret hervorbringt. Diese Erfahrung generalisirte er

*) Bei den Cervinae treten in der Brunstzeit wahrscheinlich auch die Klauendrüsen in erhöhte Thätigkeit; meinen, vielfach von anderer Seite bestätigten Beobachtungen nach geschieht es nicht selten, dass der männliche Hirsch mit tief gesenkter Nase der Fährte des brünstigen Tieres stundenweit nachzieht.

für alle Tiere, bei denen prostatisehe Drüsen in mehrfacher Anzahl vorkommen.

Ieh habe nun schon (Fol. 95 u. 99) der eigentümlichen Befunde an der letztgenannten Drüse des Igels Erwähnung gethan, und dort neben den grossen Herden lymphatischer Elemente (Taf. V/VI, Fig. 27 und 28) des eigenartigen Epithels gedaeht, welehes in und um den Hauptausführungsgang gelagert ist, und das ganz dem des speeifisehen Absehnittes der Reetaldrüse des Maulwurfs und der Ratte gleieht. (Taf. VII/VIII, Fig. 38). Angesiehts soleher Thatsaehen ist die Frage nieht ungerechtfertigt, ob die 2te Vorsteherdrüse nieht teilweise gleiehen Funetionen dient, als eine Afterdrüse? Die ununterbroehene starke Proliferation eines zerfallenden Epithels, dessen fettiges Produet auf dem Wege der Harnröhre in das Präputium gelangt, erinnert ganz an das Verhalten einer Talgdrüse; es könnte nun das Seeret neben mögliehen speeifisehen Einwirkungen auf das Sperma einesteils dazu bestimmt sein, die Harnröhrensehleimhaut einzufetten und mit einer Sehutzdeeke zu versehen; andrerseits jedoeh ist nieht undenkbar, dass die Proliferation sieh in der Zeit der Brunst so steigert, dass das Seeret hier ganz die Aufgabe eines Afterdrüsensaftes erfüllt und vielleieht zumteil den Präputialsack verlässt. Bekannt ist der in der Brunst stärker hervortretende unangenehme Bisamgerueh des Igels; er mag zurückzuführen sein auf das sieh in den Vorhautsaek entlerende Seeret der 2ten sog. Vorsteherdrüse. Nieht unmöglieh wäre auch, dass er zu dieser Zeit mit dem reiehliehen Seeret die Erde befeuehtet, und sieh so eine Fährte sehafft, auf weleher ihn sein feiner Gerueh leiten kann, und welehe auch in der Brunstzeit die Annäherung der Geschleehter bei den meist einzeln lebenden Tieren zu erleiehtern vermag. Es ist das wenigstens plausibler, als die etwas dunkle «Speiehelfährte», von weleher bei Brehm berichtet wird. Wie bei einigen Fleischfressern (Canidae) bekanntermassen der Harn als Orientirungsmittel dient, so könnte diese Rolle beim Igel, und vielleicht noch bei anderen Insectivoren, welche der Afterdrüsen entbehren, vom Seeret der

Prostata II. übernommen werden, welche wir bis auf Weiteres für eine gemischte Drüse anzusehen haben, da die beregten Structurverhältnisse sich nur am hinteren Drüsenpol, und um und in dem Ausführungsgange finden. Um mich zu vergewissern, dass bei Talpa nicht etwa ein Teil der so ähnlichen Afterdrüse in den dicht anliegenden Penis münde, habe ich beide Organe im Zusammenhang in Serienschnitte zerlegt, eine Verbindung aber nicht gefunden. (Taf. VII/VIII, Fig. 37). —

Histologisches.

Wenn man die secernirenden Epithelien der accessorischen Geschlechtsdrüsen mit einander vergleicht, so lässt sich eine gewisse Monotonie der Form nicht verkennen; es handelt sich überall um cylindrische Gebilde, welche, abgesehen von der Einwirkung des Secretdruckes, sich nur durch Höhe und Breite unterscheiden, sodass Uebergänge gefunden werden von der kräftigen, cubischen Zelle bis zu den schlanksten und höchsten Cylinderformen, wie solche in den Kloakendrüsen einiger Urodelen und Amphibien, und in den Cowper'schen Drüsen mancher Säuger vorkommen. Zuweilen unterläuft bei letzteren auch einmal eine Keil- oder Pyramidenform; aber das sind verschwindende Ausnahmen, welche sich wohl auf Druckdifferenzen werden zurückführen lassen. Dass diese bei der Elasticität der Kerne und des Protoplasma einen bedeutenden Einfluss auf Form und Gestaltung der zelligen Gebilde besitzen, ist hinlänglich bekannt und demonstrirt sich in den Formenverschiedenheiten des Epithels ein und derselben Drüse, wenn man in voller Secretion begriffene und mehr in Ruhe verharrende Abschnitte miteinander vergleicht. Am besten konnte ich Uebergänge von der cubischen in die Kugelform an den Zellen der specifischen Afterdrüse vom Maul-

wurf studiren. (Taf. VII/VIII, Fig 38.) Ich unterliess aus obigen Gründen, ermüdende und umständliche Zellmessungen anzustellen, weil sie für die Epithelien secernirender Drüsen constante Werthe nicht darbieten können.

Hinsichtlich besonderer morphologischer Differenzirungen habe ich zu erwähnen, dass es mir nicht gelungen ist, etwas dem Schaltstück der Speicheldrüsen Vergleichbares an den accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere zu entdecken; eine Streifung, wie sie Merkel (126) und später R. Krause (50) für die Epithelien der Speichelröhren beschrieben, konnte ich nur in einem Falle, nämlich an den Cylinderepithelien der kleinsten Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüse beim Kaninchen beobachten. Jedoch ist dabei zu bemerken, dass ich durch Maceration gewonnene, isolirte Zellen nicht untersuchte. Was das Zellprotoplasma anbetrifft, so vermochte ich in den allermeisten Fällen Fadennetze zur Anschauung zu bringen, auch in den Zellen, welche sich in voller secretorischer Thätigkeit befanden. Während R. Krause in den protoplasmatischen Zellen der thätigen Gl. retrolingualis des Igels nichts dergleichen bemerkte, fand er in den Schleimzellen stets Netzstructuren, in deren Knotenpunkten ein Körnchen lag. Eine solche Regelmässigkeit habe ich an meinen Präparaten nicht wahrgenommen: zuweilen fand ich das Netzwerk dichter und die Granula spärlicher, zuweilen war es umgekehrt. Krause erklärt die Natur der in den protoplasmatischen Zellen der Speicheldrüsen entstandenen Körnchenbildung nach den von Sauer controllirten Untersuchungen Fischer's für Eiweissausfällungen durch die Fixationsmittel, und hält sie nur in den Stäbchenepithelien für präexistente Bildungen, weil sie bei der Maceration in indifferenten Flüssigkeiten noch vorhanden waren. Ich selbst habe, wie gesagt, Macerationspräparate nicht angefertigt, möchte aber für die Epithelien der von mir untersuchten Drüsen bemerken, dass ich durch die meist vorhandene grosse Regelmässigkeit der Körnung, welche oft fast ausschliesslich die distale Hälfte der Zelle einnimmt, die basale aber frei lässt, in

der Meinung bestärkt werde, dass es sich hier nicht wohl um Eiweissniederschläge handeln kann. — Die secretorischen Veränderungen geben sich vielfach kund durch hellere Ringe und Höfe um den Zellkern, in welch' letzterem die chromatischen Elemente zurückgehen; das Extrem ist dann die grosse blasige Zelle mit wasserhellem Inhalt, spurenweisen Fadengerüst, Schwund jeglicher Körnung und meist wandständigem, sehr reducirtem Kern. Eigentliche Secretvacuolen, wie sie von v. Kupffer und Pfeiffer für die Leberzellen beschrieben wurden, habe ich nicht gesehen, Secretcapillaren nur in wenigen Fällen, jedoch auch hier nur als Spalträume zwischen den Zellen, niemals als Canälchen innerhalb derselben, wiewohl ich mit allen möglichen Methoden danach suchte. Im Uebrigen traten bei Biondi-Färbung die Protoplasmastructuren am besten heraus; aber niemals ist es mir gelungen, wie R. Krause, den Orangeton des Gemisches irgendwie hinein zu bringen: stets erschienen nur zwei Farben, je nach dem Grade der Ansäuerung das Fuchsin überwiegend.

Das merkwürdige Verhalten des Drüsenepithels in der Gl. vesicularis des Stieres (s. d.) (Taf. XV/XVI, Fig. 71) vermag ich vor der Hand nicht zu deuten; ob ein secretorischer Vorgang die Ursache ist, wage ich nicht zu behaupten. Die barocke Form der Kerne spricht dafür, die Gleichmässigkeit des Vorkommens dagegen. — Schön differenzirte Bilder geben die mit grossen, öligen Secrettropfen beladenen Zellen der »braunen Drüse« aus dem Inguinalcomplex des Kaninchens. (Taf. XI/XII, Fig. 50). Das von Cohn (124) entdeckte, und später von Bonnet (125) für das Darmepithel beschriebene Deckleistennetz konnte ich fast überall zwischen den Epithelien der accessorischen Geschlechtsdrüsen feststellen; es tritt am besten heraus bei der Heidenhain'schen Methode der Eisenalaun-Hämatoxylin-Färbung, gelangt aber auch mit dem Häm-Alaun P. Mayer's gut zur Anschauung. (Taf. XV/XVI, Fig. 71 u. XI/XII, Fig. 54.)

Eine physiologische Deutung dieses Deckleistennetzes ist nicht leicht zu geben, und wohl kaum im Sinne Cohn's, welcher

es für die Epithelien der Amphibienhaut, wie Bonnet für die des Darmes als Schutzapparat gegen das Eindringen von Mikroorganismen auffasst; man kann vielmehr schwer verstehen, dass die Leisten nicht dem Hervortreten des Secretes zwischen den Zellen hinderlich sind, wiewohl Cohn meint, dass »eine so dünne Membran wohl den Processen der Diffusion keinen besonderen Widerstand entgegensetze«, und das rein mechanische Moment der Verklebung oder Vereinigung benachbarter Zellen mehr in den Hintergrund stellt.

Wenn man ferner das Bild des Epitheliums einer in voller Secretion sich befindenden Drüse ansieht (Taf. XV/XVI, Fig. 71), so fällt auf, dass von einer distincten Zellbegrenzung in irgend einer Form nichts zu bemerken ist; die Umrisse sind verschwommen, scharfe Grenzen fehlen, der Zellinhalt scheint ineinander geflossen, sodass wir schliessen dürfen, dass hier, wenn überhaupt eine Begrenzung vorhanden war, diese wohl nur als Cruste im Sinne Eilhard Schultze's (131) angesprochen werden darf. —

Kern. Dass der Kern an den Secretionsvorgängen in den Schleimzellen sich stark betheiligt, ist seit längerer Zeit bekannt; R. Krause (50) fand ihn klein, von unregelmässiger Gestalt, oft zackig ausgezogen oder stark abgeplattet, im Durchschnitt strichförmig. Das Chromatin nimmt der starken Volumsreduction des Kernes wegen nahezu oder vollständig den Kernraum ein. Wenn auch derartige Veränderungen in schwach ausgesprochener Weise an den Kernen sämmtlicher secernirender Zellen der von mir untersuchten Drüsen nicht zu fehlen pflegten, so sind sie doch geradezu typisch für die Zellkerne der Cowper'schen Drüsen der meisten Säuger. Hier liegen sie fast stets im Fusse der schmalen, hohen Zellen, und zwar meist in einer Ecke, und haben in der Seitenansicht ganz das strichförmige, reducirte, gleichmässig schwarze Ansehen, wie es R. Krause von denen der Speichelzellen beschreibt. Von oben gesehen erscheinen sie als flache, linsenförmige Körper, deren Chromatin zu Klumpen geballt erscheint, sodass von Kernstructur und Nucleolen nichts zu sehen ist. (Taf. XI/XII, Fig. 53 u. 54.) Möglich, dass letztere aus

dem Kerne hinausgestossen werden, wie es an Pflanzenzellen beobachtet wurde, und wie es zuerst Meyer und Olgata von der secernirenden Pancreaszelle beschrieben haben.*) An den distalen Abschnitten mancher Zellen fand ich schwarze Partikel, in einigen aber überhaupt keinen Kern, sodass hier auch mechanische Einflüsse im Spiel sein könnten. Langendorff (67) zwar beobachtete, dass die Kerne der Randexemplare in den thätigen Drüsen stets rund, in den ruhenden aber stets eckig gefunden werden. Die Cowper'sche Drüse secernirt continuirlich, und so würde hier ein Widerspruch vorliegen. Sehr bemerkenswerth erscheinen mir bei der secernirenden Zelle auch die Ortsveränderungen der Kerne; in den prostatischen Drüsen des Hingerichteten lagen deren einige ganz am distalen Ende der Epithelien. (Taf. XV/XVI, Fig. 75.) Ferner ist hier der Mehrkernigkeit mancher Zellen zu gedenken; S. Mayer (75) fand in der Parotis von Ratten und Mäusen in einem Teile der Drüsen Zellen mit 2 Kernen, oder doch einen einzigen solchen, der 2—3mal so gross war wie gewöhnlich; Schneidemühl (106) konnte Mehrkernigkeit auch in den Cowper'schen Drüsen des Ebers feststellen. Ich vermochte zwar in einigen Fällen Kernvergrösserung, niemals aber Mehrkernigkeit zu beobachten. Abgesehen von den Haut- und Giftdrüsen der Salamandrinen (Ph. Nicoglu [132]), und vom Hoden des Triton sind bei den Säugern bisher meines Wissens nur von der Leber und von den Belegzellen des Magens Mehrkernigkeit oder Riesenkerne bekannt geworden. Nicoglu führt ihr Entstehen für die Riesenzellen der Giftdrüsen auf amitotische Teilung zurück, da mitotische Figuren dieser Riesenkerne nicht vorzukommen scheinen.

Dass unter den accessorischen Geschlechtsdrüsen gerade die Cowper'sche Drüse der Säuger so ausgesprochene secretorische Veränderungen der Kerne erkennen lässt, steht vielleicht in engem Zusammenhang mit der Secretionsenergie der Drüse schon in den ersten Phasen des embryonalen Lebens. Uebrigens möchte

*) citirt nach R. Krause.

ich hinzufügen, dass bei den Kloakendrüsen mancher Urodelen und Seinke in Bezug auf Zellform und Kernveränderungen ganz ähnliche Verhältnisse angetroffen werden.

Mitotisehe Vorgänge habe ieh nur sehr selten beobaehten können, obgleieh die Fixation der Gewebe unmittelbar naeh dem Tode erfolgte; es lässt sich das aueh wohl verstehen, wenn man bedenkt, dass nur in gewissen Bezirken der Analdrüsen die Zellproliferation eine lebhaftere sein muss, da hier das Seeret sieh vorzugsweise aus zerfallenen Zellen bildet. Das trifft bei den übrigen Drüsen nicht zu, und desshalb ist hier der Zellersatz ein sehr langsamer. Häufig dagegen treten an den Talgdrüsen und lymphatisehen Elementen der Analsäeke Teilungserseheinungen in die Beobaehtung, welehe sieh mir bei letztern stets als Einschnürungen oder Durehsehnürungen amitotiseher Art darstellten.

Bei den kleinen Dimensionen der somatisehen Zellen der Säuger ist die Eisenalaun-Hämatoxylinmethode zur Beobaehtung soleher Vorgänge weniger gut geeignet, da die Kernfiguren leieht ein plumpes, ineinander verbackenes Aussehen bekommen. Das zumteil in Flemming'sehen Gemiseh conservirte Reptilienmaterial war zu solchen Untersuchungen nieht vorbestimmt, und habe ieh dort keinerlei Kernteilung wahrgenommen. Wie beim Harnleiter (25), so maehte ich auch bei den aceessorischen Gesehleehtsdrüsen die Wahrnehmung, dass das Drüsenepithel der Capillarwand vielfaeh direkt aufzusitzen sehien; (Taf. XV/XVI, Fig. 75 u. a.); K. Hürthle (44) fand an Biondipräparaten der Sehilddrüse das Zellprotoplasma vom Inhalt der Capillaren nur durch eine dünne Seheidewand getrennt. R. Krause muss etwas Aehnliehes gesehen haben, wenn er sieh vorstellt, dass vom angrenzenden Lymphraume her ein eiweisshaltiges Secretionsmaterial in die Masehen des Protoplasmanetzes der Sehleimzelle eintritt. Ich sah die Capillaren oft förmlieh dureh das Epithel hindurehziehen. Gleiehwohl bin ieh der Ansicht, dass in jedem Falle hier noch eine feine strueturlose Basalmembran eingeschoben ist; denn an von Epithel freien

Stellen sieht man die Capillarwand fast stets mit kleinen, glashellen Fetzen bedeckt. Eine solche, als cuticulare Bildung aufzufassende Basalmembran wird meistens auch in jenen Fällen vorhanden sein, wo das Drüsenepithel, wie bei den Gl. vesiculares vieler Säuger direkt auf den Gewebsbälkchen des Fächerwerkes aufzusitzen scheint, obzwar bekanntlich auch Zustände vorkommen, z. B. an den Mündungen der Nierensammelröhren, wo eine solche Membran nicht angenommen wird. Noch möchte ich besonders den Reichtum des Bindegewebes an Lymphspalten (Taf. XV/XVI, Fig. 74 u. 75) und das häufige Vorkommen elastischer Fasern, welche in der Cowper'schen Drüse mancher Säuger in langen welligen Zügen angeordnet sind, hervorheben.

Basalmembranen vermochte ich an den meisten der von mir untersuchten accessorischen Geschlechtsdrüsen, insbesondere an den vielumstrittenen prostatischen Drüsen des Menschen zur Anschauung zu bringen (vergl. diese), nicht aber an den Gl. vesiculares des letzteren und einiger Säuger. (Taf. XV/XVI, Fig. 75).

Leucocyten waren im Epithel nicht allzu häufig vertreten; die vorhandenen unterschieden sich jedoch stets von den in den Capillaren befindlichen farblosen Zellen, und zeigten mehr Aehnlichkeit mit den in den Spalten des Bindegewebes vorkommenden. Eine Neigung, sich in Biondilösung mit bestimmten Farben zu beladen, wie sie R. Krause an seinen acidophilen Zellen feststellte, konnte ich nicht bemerken, ebensowenig die zahlreichen »Mastzellen«, welche Heidenhain, Frenkel, Lavdowsky in gereizten Speicheldrüsen sahen. Doch bedürfen die in den Analsäcken des Hundes reichlich vorhandenen lymphatischen Elemente, und ebenso die der Bursa Fabricii auf ihre histologische Differenzirung einer erneuten, speciellen Untersuchung.

Betreffs der glatten Muskulatur waren meine Präparate zur Vergleichung der Studien Barfurth's (133) und Bohemann's (18) über Intercellularbrücken und Safträume nicht

recht geeignet. Nur fielen mir bei verschiedenen Tieren bedeutende Schwankungen hinsichtlich der Grösse der einzelnen Elemente auf, welche beim Maulwurf den höchsten Grad erreichen; dort fand ich manche riesige Zellen an den Polen rechteckig abgeschnitten. Die excentrische Lage der Kerne, welche Kölliker für die Muskulatur der Schweissdrüsen angiebt, und die Nicoglu bei denjenigen der Hautdrüsen der Salamandrinen wiederfand, konnte ich an der Muskulatur der hier interessirenden Organe nicht wahrnehmen; dagegen war mir an Präparaten gestreifter Muskulatur von Vesperugo pipistrellus auffallend, dass die Kerne nicht dem Sarcolemma aufliegen, sondern sich zumteil central in der Achse der Muskelfaser befanden.

Zusammenfassung.

Stellen wir für die einzelnen Ordnungen die Endergebnisse der Untersuchung über die accessorischen Drüsen und Anhänge des Geschlechtsapparates kurz zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

Teleostier. Bisher sind bei ihnen nur mit dem Samenleiter in Verbindung stehende Agglomerate von Bläschen gefunden worden; ich selbst konnte bei Cyprinus carpio auch diese nicht wahrnehmen. Die von Carus für die Forelle, und von J. Brock für Plotosus beschriebenen Gebilde harren noch der endgiltigen Deutung. Die Ansicht Wiedersheim's, derzufolge die sogenannten Samenblasen und Prostatae, wo solche bei den Knochenfischen vorkommen den gleichen Gebilden höherer Wirbeltiere ebensowenig an die Seite gestellt werden dürfen, als die Harnblase, hat für die Samenblasen insofern Berechtigung, als man diese drüsenlosen Anhängsel des Vas deferens nur als Receptacula seminis auffassen kann. —

Selachier. Die Pterygopodiumdrüse dürfen wir als zum Gesehleehtsapparat gehörig betraehten, gleiehgiltig, ob ihr Seeret dazu dient, die Sehärfe der Knorpelkanten zu mildern, oder ob es eine die Samenmasse sehützende und einhüllende Rolle spielt. Bemerkenswert ist der versehiedene Bau bei Haien und Roehen: bei ersteren entsteht die Drüse aus einfaehen Einstülpungen der Epidermis, bei letzteren stellt sie ein zusammengesetztes tubulöses Gebilde vor. Der Widersprueh zwisehen der Behauptung Wiedersheim's, weleher die Samenblase dieser Tiere aus dem kloakalen Ende des (erhalten gebliebenen) linken Oviduetes hervorgehen lässt, und dem Befunde Lereboullet's und Anderer, wonaeh die oft in der Mehrzahl vorkommenden Samenblasen Anhängsel der Vasa deferentia sind, bedarf noeh der Klärung.

Bei den Haien kommt aueh eine Reetaldrüse vor, ebenso naeh Parker unter den Dipnoern bei Protopterus anneetens. —

Amphibien. Aueh bei den Anuren finden sieh nur Anhängsel des Harnsamenganges. Die Verallgemeinerung der von v. Wittieh bei Bombinator für die Entwieklung der Samenblase gekennzeiehneten Verhältnisse für alle ungesehwänzten Amphibien kann als zutreffend nieht eraehtet werden, weil sie postembryonale Verschiebungen in einer Ausdehnung voraussetzt, wie sie meines Wissens noch nieht zur Beobaehtung gelangt sind. Unter den Ranidae besitzt nur der braune Grasfroseh eine, mit dem Epithel des Harnsamenganges ausgekleidete drüsenlose Samenblase, welehe sieh aber dureh ein eomplieirtes Laeunensystem von den einfaeh gebauten der bisher besehriebenen Tiere unterseheidet, und die ieh als Reeeptaeulum auffasse. Bei den Eseulenten findet sieh nur eine spindelförmige drüsenlose Auftreibung des Harnsamenganges, welehe naeh Spengel bei Diseoglossus den höehsten Grad erreieht. Das Organ entwiekelt sich bei den Frösehen erst während der Umklammerungsperiode zur Samenblase (Steinaeh). — Einzelne Kloakendrüsen werden beim Froseh gleiehfalls beobaehtet. —

Während bis hierher in der Wirbeltierreihe nur Anhängsel des Samenleiters in die Erscheinung traten, fehlen diese den urodelen Amphibien, bei welchen dafür mächtig entwickelte Drüsen innerhalb der Kloake beobachtet werden, die zumteil noch in die Bauchhöhle vorragen. Die Tritonen besitzen drei, die Salamander zwei dieser Gebilde. Den Salamandern fehlt die auch für die Weibchen nachgewiesene ectodermale Bauchdrüse der Tritonen. Die »Kloakendrüse« bildet die Hauptmasse der Kloakenwand, und sie ist es, deren Secret den Spermatophoren bildet. Ob die Beckendrüse der Prostata der Säuger gleichzusetzen, ob sie nach einheitlichem Plan gebaut ist oder in physiologisch differente Abschnitte zerfällt, haben erneute Untersuchungen zu erweisen. — In den lateral gelegenen Receptaculis des weiblichen Flecksalamanders konnte ich entgegen v. zur Mühlen das Vorhandensein von Samenfäden feststellen; Salamandrina perspicillata fehlen Receptacula gänzlich, bei beiden Geschlechtern von Salamandra maculosa ist der Kloakenspalt von gleichartigen Hautdrüsen umgeben. —

Reptilien. Bei Blindschleichen, Amphisbaenen und Lacertiliern kommen sowohl in der dorsalen, wie in der Bauchwand der Kloake mächtig entwickelte, geschlossene Drüsenpackete vor, welche bei den Männchen ihr Secret in die Samenrinnen der Ruthen ergiessen, und daher im physiologischen Sinne einer Prostata gleichgesetzt werden dürfen. Beim Chamaeleon dagegen liegen diese Drüsen zerstreut im Gewebe, und besitzen dem Verhalten des Epithels zufolge mehr den Character von Talgdrüsen. Den Bau der ventral gelegenen Drüse finde ich entgegen Leydig bei Eidechsen und Schleichen mit dem der dorsalen übereinstimmend, und kann sie nicht mit ihm als eine Art von Talgdrüse ansprechen; auch finde ich sie nicht bandförmig und auf die vordere Kloakenlippe beschränkt, sondern in der ventralen Wand der Kloake weit nach vorn hin ausgedehnt. Ihr öfteres, auch bei den Ophidiern beobachtetes Fehlen beweist meines Erachtens, dass sie nur eine Fortsetzung der dorsalen auf die bauchständige Kloakenwand ist, und eine besondere Form nicht darstellt.

Ausser ihr fand ich bei Lacerta viridis ♀ und beim weiblichen Chamaeleon einfache, schlauchförmige ectodermale Einstülpungen in die vordere Kloakenlippe, welche man als Analdrüsen bezeichnen könnte.

Unter den Ophidiern gleichen die Verhältnisse bei den Männchen von Coronella, Vipera und Tropidonotus ganz denen der Eidechsen; der Ringelnatter fehlte jedoch die Drüse der ventralen Kloakenwand. Während die weibliche Kreuzotter ganz mit dem Männchen übereinstimmend sich erwies, bieten die Drüsen der weiblichen Ringel- und Kupfernatter mehr den Character der Talgdrüsen, ähnlich denen der Chamaeleonten.

Die Schildkröten besitzen nichts, was mit accessorischen Geschlechtsdrüsen in Beziehung zu setzen wäre; während bei den terrestrischen Formen die Analblasen bezüglich ihres Vorkommens überhaupt noch nicht ausser Frage sind, dienen sie bei den amphibiotischen nur hydrostatischen Zwecken, und besitzen nach meinen Befunden an Emys weder Drüsen noch Becherzellen. Sie können der Bursa Fabricii der Vögel nicht homolog gesetzt werden. Bei Testudo marmorata ♀ und Cephaëlis cocuana ♀ fand ich bei der ersteren eine Drüse in der Eileiterpapille, bei letzterer ganze Gruppen von Drüsen im Oviduct selbst.

Die Krokodile besitzen nur Stinkdrüsen, welche ich entgegen Gadow bei nicht geschlechtsreifen Tieren nicht aufzufinden vermochte, die aber wohl ebensosehr als Schreckorgan, wie der sexuellen Anreizung dienen. —

Monotremen, Marsupialen. Bei den ersteren werden nur Cowper'sche- und Urethraldrüsen, daneben bei beiden Familien Sporndrüsen wahrgenommen. Die Beuteltiere dagegen besitzen von allen Säugern die grösste Anzahl Cowper'scher Drüsen, und eine besonders reichliche Entwicklung von Analsäcken. —

Sirenen, Cetaceen. Bei den Sirenen fand man bisher nur Gl. vesiculares, bei den Waltieren eine Schicht Urethraldrüsen, welche ältere Untersucher als Prostata ansprechen. —

Insectivoren. Sie stellen einen einheitlichen Typ nicht vor; Erinaceus ermangelt der Samenleiterampulle, bei Talpa und den Chiropteren dagegen wird ein Anhangsgebilde des Vas deferens gefunden, welches als Zwischenform zwischen Gl. vesicularis und Gl. vasis deferentis angesehen werden darf, und physiologisch als Receptaculum aufzufassen ist. Während beim Igel Gl. vesiculares von ungewöhnlicher Entwicklung, und ausserdem 2 Vorsteherdrüsen beobachtet werden, von denen die zweite eine Drüse gemischten Characters ist, fehlen ihm Praeputial- und Analdrüsen. Bei Talpa und Vesperugo sind die Vorsteherdrüsen von einfachem, röhrigem Bau, die Cowper'schen stellen wohlumschriebene Gebilde vor, indess sie bei Erinaceus durch eine dünne, zwischen Urethralmuskel und Harnröhrenschleimhaut belegene Drüsenschichte repräsentirt werden. Gl. urethrales besitzen der Maulwurf und die Fledermäuse; bei letztern sind sie den Praeputialdrüsen gleich, und der Thionin-Reaction nach als Schleimdrüsen zu betrachten. Analdrüsen wurden nur bei Talpa gefunden. Die Drüsenschläuche der Gl. vesicularis des Igels verästeln sich nicht, auch springt das Epithel nicht in das Lumen derselben vor, wie ich Oudemans entgegen hervorheben möchte. —

Rodentia. Auch die Nager lassen sich einem einheitlichen Schema nicht unterstellen; bei den Leporiden ist eine drüsenhaltige Samenleiterampulle vorhanden, bei den echten Murinen werden die Drüsen durch röhrenförmige, dem Samenleiter anhängende Büschel ersetzt. Gl. vesiculares- und prostatae liegen bei den ersten in der dorsalen Wand des mächtig entwickelten Uterus masculinus, bei Ratten und Mäusen dagegen frei. In den prostatischen Drüsen der Wanderratte vermochte ich im Gegensatz zu Leydig Muskelfasern nicht nachzuweisen. Cowper'sche Drüsen sind bei Leporiden und Murinen selbständige Gebilde; die grossen, doppelt angelegten Inguinaldrüsen der ersteren haben in den Afterdrüsen der echten Murinen nur schwache Analogien; dagegen sind bei diesen Praeputial- und Clitorisdrüsen von erheblichem Umfang. —

Lamnungia, Proboscidea. Die Vergleichung ergiebt unter den einzelnen Vertretern dieser Ordnung keine Uebereinstimmung; beim Elephanten kommen sämmtliche Typen mit Ausnahme der Cowper'schen Drüse vor, Gl. prostatae oft in mehrfacher Anzahl; beim Klippschliefer münden diese bemerkenswerter Weise mit nur einer einzigen Oeffnung in die Harnröhre aus. —

Carnivoren. Bei den Canidae finden sich nur Gl. prostatae, welche die ganze Harnröhre umwachsen, während sie bei den Felidae die dorsale Seite derselben frei lassen, aber ganz oder zum grossen Teil unter den Fasern des M. urethralis verborgen liegen. Ebenso verhält sich zur Harnröhre die sehr muskelarme Drüse bei Herpestes, zeigt aber im Uebrigen grundverschiedenen Bau und Aussehen. Cowper'sche Drüsen werden bei den Felidae beobachtet, und sind bei den Herpestinae bezüglich ihrer muskulösen Umhüllung von ungewöhnlicher Entwicklung. Analsäcke kommen überall und zwar bei beiden Geschlechtern vor; sie bestehen meist aus einem specifischen Abschnitt und einer Talgdrüse, bei Herpestes nur aus letzterer.

Der eigentümlichen Wechselbeziehung bezüglich der Cowper'schen Drüsen und Gl. vasis deferentis zwischen Ailuroidea und Arctoidea wurde schon gedacht. Bei den Bären finden sich die Gl. prostatae als dünne Drüsenschicht zwischen Harnröhrenschleimhaut und M. urethralis wie bei Suiden und Ruminantien. Bemerkenswert ist die ungewöhnliche Länge und die Art der Mündung der Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüse bei den Herpestinae. —

Ungulata artiodactyla non ruminantia. Drüsen des Samenleiters fehlen überall; die Gl. vesiculares sind von bedeutender Grösse, besitzen aber einen durchaus compacten Bau. Ein Ductus ejaculatorius besteht anscheinend nur bei Hippopotamus. Im Epithel der Gl. vesiculares kommen intraepitheliale Drüschen vor, wie sie von v. Brunn in der Harnblase, von mir im Harnleiter des Menschen gefunden wurden. Die Gl. prostatae liegen

zum grössten Teil als diffus verteilte Drüsenschicht unter dem Urethralmuskel, welcher Zustand für Hippopotamus bleibend ist, während bei den übrigen Pachydermen im geschlechtsreifen Zustande die Drüsenschicht am untern Blasenpol den Harnröhrenmuskel durchbricht, und zu einer vierlappigen Prostata sich ausbildet. Der Untersehied zwischen prostatischen- und Urethraldrüsen lässt sieh in dieser Ordnung nicht durchführen, woraus eine Stütze für die Ansicht erwächst, dass beide zu der gleichen Drüsenart gehören. Cowper'sche Drüsen sind allgemein verbreitet, fehlen aber den weiblichen Vertretern einiger Familien; ihr bindegewebiges Gerüst ist von corneaähnlicher Derbheit. —

Artiodactyla ruminantia. Die Tylopoden bilden unter ihnen insofern einen eigenen Typus, als sie mit Ausnahme von Camelopardalis keine Gl. vesiculares, dagegen wirkliche Gl. prostatae bilden, welch' letztere bei den übrigen Ruminantien durch eine, zwischen Harnröhrenschleimhaut und Urethralmuskel belegene Drüsenschicht dargesellt werden. Nur beim Genus Bos kommt es ebenfalls zur Entwicklung einer wirkliehen Prostata nach Art der Suidae. Eine Ampulle des Vas deferens ist bei den Schwielenfüsslern nieht überall vorhanden, bei den übrigen Vertretern dieser Ordnung zeigen die Samenleiterdrüsen verschiedenen Bau. Hinsichtlich der Gl. vesiculares ist zu bemerken, dass sie denen der Suidae sehr ähnlieh sind, in der Form aber vielfach untereinander abweichen und einen centralen Hohlraum besitzen. Die überall vorhandenen Cowper'schen Drüsen finden sich bei den Bovinae zumteil, bei Ovis ganz vom Urethralmuskel bedeckt. Sie fehlen auch den weiblichen Tieren nicht. —

Equidae. Es werden bei ihnen sämmtliche Typen der accessorischen Geschlechtsdrüsen beobachtet; die Samenleiterdrüsen besitzen die stärkste Entwicklung unter allen Säugern. Gl. vesiculares sind oft in mehrfacher Anzahl vorhanden (Tapirus), und ergiessen ihr Secret in der Regel durch einen eigenen, in das Vas deferens eingeschachtelten Gang in die Harnröhre. Zuweilen sind beide Gänge durch eine dünne

Scheidewand getrennt. Vielleicht besteht zwischen Gl. vesiculares und Samenleiterdrüsen ein Abhängigkeitsverhältniss. Die Gl. prostatae stellen selbständige Drüsen vor, besitzen aber bei Equus einen vom Urethralmuskel überwachsenen Isthmus, welcher der prostatischen Drüse des Nashorns und Tapirs fehlt, indem hier beide Drüsenhälften in der Mittellinie ohne Communication ihrer drüsigen Elemente miteinander verwachsen. Die Cowper'schen Drüsen besitzen eine eigenartige, in der Säugetierreihe nicht wiederkehrende Structur, und münden bemerkenswerter Weise in 6—8 Gängen in der Harnröhre aus; auf das gleiche Verhalten bei Erinaceus europaeus stützt Oudemans die Classificirung dieser Drüse als Cowper'sche. Die Urethraldrüsen der Einhufer wurden von ältern Autoren als prostatische angesehen. —

Vergleichen wir hiernach Form und anatomischen Bau, Zahl und Entwicklung der accessorischen Geschlechtsdrüsen bei den Wirbeltieren, so können wir uns der Einsicht nicht verschliessen, dass es bisher nicht möglich ist, sie unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte zu betrachten. Denn im Zusammenhange der verschiedenen Ordnungen thun sich Lücken auf, für welche wir die fehlenden Glieder nicht kennen; selbst Familien der gleichen Art geben kein einheitliches Bild der interessirenden Organe, und weichen unter sich gar sehr voneinander ab. Schon das Fehlen einzelner Drüsen oder Drüsengruppen bei verschiedenen Tieren legt den Gedanken einer gegenseitigen Compensation nahe, zustande kommend entweder durch überwiegend starke Entwicklung nur eines der accessorischen Anhänge, oder durch das Vorhandensein besonderer intraepithelialer Einzeldrüschen (J. Schaffer), oder aber vielleicht durch Neben-

hoden oder Keimdrüse selber. Das physiologische Postulat für die einzelnen oder alle wird immer die Production eines Secretes sein müssen, welches alle Factoren in sich zusammenfasst, die geeignet sind, die Lebensenergie der Spermatozoen zu steigern. Von überwiegender Bedeutung in physiologischer Beziehung scheinen, wie schon ausgeführt, die Gl. prostatae zu sein, einerseits, weil sie bei manchen Tieren die einzigen Vertreter der accessorischen Geschlechtsdrüsen darstellen, andrerseits aber, weil sie, wie dargethan, in so hervorragendem Masse vom Schicksal der Keimdrüse abhängig sind, und endlich, weil, worauf ich hingewiesen habe, zwischen beiden eine Art von physiologischer Compensation zu bestehen scheint, indem Tiere mit schwach entwickelten Vorsteherdrüsen gemeiniglich ungewöhnlich grosse Hoden besitzen. Bei solchen sehen wir allerdings die Gl. vesiculares zuweilen von mächtiger Entfaltung (Suidae, Ruminantien), allein das berührt bis auf Weiteres das genannte Abhängigkeitsverhältniss nicht; denn Steinach's Versuche beweisen nur, dass zwar die Vorsteherdrüse die Functionen der Samenblasen mit übernehmen kann, nicht aber, dass auch die umgekehrte Thatsache bestehe.

Fast aussichtslos scheint die Bekämpfung der Schwierigkeiten, welche sich uns bei dem Versuche entgegenstellen, mit dem Aufsteigen in der Wirbeltierreihe auch zugleich den Typus einer fortlaufenden, sich steigernden Entwicklung der accessorischen Geschlechtsdrüsen zu gewinnen. So besitzen, wie wir gesehen haben, viele männliche Wirbeltiere bis zu den Anuren herauf als einziges generatives Hilfsorgan nur eine, wohl überall drüsenlose Ausstülpung des Harnsamenleiters, und selbst diese fehlt noch vielen von ihnen. Auch die Urodelen ermangeln derselben; dafür treten gewaltige Drüsen in der Kloake auf, deren mächtige Entwicklung wir bisher nur für eine von ihnen, die Kloakendrüse auf das physiologische Bedürfniss zurückführen können, nämlich für die Bildung des Spermatophors. Eine grössere Lücke thut sich auf in der Classe der Reptilien: während bei den Lacertiliern im Ganzen regelmässige Verhält-

nisse vorliegen, bemerken wir, dass beim Stamme der Ophidier unsere Gebilde am Zurückgehen scheinen, indess die Schildkröten alles vermissen lassen, was an accessorische Geschlechtsdrüsen erinnern könnte. Dasselbe gilt für die Krokodilier, von deren Stinkdrüsen zweifelhaft bleibt, ob sie nicht überhaupt nur als Schreckorgane dienen. Dagegen kommt das bei Schlangen und Eidechsen spurenweise in die Erscheinung tretende lymphadenoide Gewebe bei Cheloniern und Krokodilen zu stärkerer Entwicklung, und führt schliesslich hinüber zur Bursa Fabricii des Vogels. Schon Leydig (s. v.) hat auf die Möglichkeit dieses Zusammenhanges aufmerksam gemacht; wenn wir indess dem anatomischen Bau eines Organes Wert beilegen dürfen für die Beurteilung seiner physiologischen Bedeutung, so möchte ich die Bursa den accessorischen Geschlechtsdrüsen im engeren Sinne überhaupt nicht beirechnen, sondern sie eher einer Afterdrüse gleichstellen: neben anderen, früher erörterten Gründen giebt der Reichtum an lymphatischen Elementen und der sackartige Bau der Analdrüsen mancher Raubtiere (Canidae) einen starken Anklang an das räthselhafte Organ des Vogels, wenn auch nicht im Sinne Wenckebach's (s. v.), welcher es den Analblasen der Chelonier gleichsetzen möchte. Freilich ist damit für den transitorischen Character des Gebildes nichts, für die physiologische Deutung desselben wenig gesagt. Im Sinne obiger Auffassung könnte man daran denken, dass es dem jungen Vogel so lange von Nutzen ist, als er der mütterlichen Führung bedarf, oder, was dasselbe besagt, um dem Muttertiere das Auffinden der Jungen zu erleichtern. Denn das scharfe Unterscheidungsvermögen beispielsweise der Henne zwischen eigenen und fremden Jungen, und wären sie auch zum Verwechseln ähnlich, ist bekannt, und kann nicht allein in Gesichtswahrnehmungen begründet sein. Aber das ist vorderhand nur eine Hypothese, der allerdings zur Stütze dienen kann, dass der Geruchssinn vieler Vögel vortrefflich entwickelt ist, und dass die in Freiheit lebenden davon einen ausgiebigeren Gebrauch zu machen genötigt sind, als die zahmen.

Die hier anschliessende Reihe der Säuger weist nicht minder unausgeglichene Lücken und Verschiedenheiten auf, sodass eine physiologische Erklärung der ungeheuren Abstände bezüglich der Entwicklung und Reichhaltigkeit unserer Organe unter denselben ohne die Voraussetzung der oben gekennzeichneten Compensationen meines Erachtens nicht möglich ist. Zwar bei einer Reihe von Säugern ist ersichtlich, dass grosse Fruchtbarkeit und hohe Entwicklung der accessorischen Geschlechtsdrüsen zusammenfallen. So erreichen beispielsweise alle Arten der Nagetiere hierin qualitativ und quantitativ die höchste Ausbildung; die Begattungen sind kurz und werden ausserordentlich häufig hintereinander vollzogen. Wenn man indessen an die nicht minder reichlichen accessorischen Zuthaten des Igels denkt, will das Verhältniss schon nicht mehr recht stimmen; denn weder in erotischer Beziehung, noch auch bezüglich der Nachfolge kann man ihn den Nagetieren vergleichen.

Ich komme nun zu einer andern, schon in der Einleitung angedeuteten Schwierigkeit, und diese liegt in der vorläufigen Unmöglichkeit einer concreten Classificirung der Organe in vergleichend anatomischer Beziehung. Die herkömmlichen Benennungen der hier interessirenden Drüsen sind ohne Weiteres aus der Anatomie des Menschen herüber genommen, und kann man es nicht anders als einen grossen Uebelstand bezeichnen, dass Gebilde, welche sich mit denen des Menschen weder nach Lage, noch auch im anatomischen Bau vergleichen lassen mangels besserer morphologischer Begründung unter ein Schema gezwängt werden mussten, welches für die fraglichen Verhältnisse zu einem wahren Procrustesbett geworden ist. Denn ein zuverlässiges anatomisches Criterium besitzen wir nicht für eine einzige hierher gehörige Drüse. Zwar hat Leydig für die Gl. prostatae das Vorhandensein von muskulösen Elementen und einen gewissen Reichtum von Nervenfasern und Nervenzellen characteristisch erklärt; allein alle diese Gewebselemente fehlen manchen sogenannten prostatischen Drüsen, finden sich dementgegen aber

in solchen, welche in der vergleichenden Anatomie »Samenblasen« benannt sind, und die er selbst auch so bezeichnet.*) Wenn ich die frappirend ähnlichen microskopischen Bilder von dem, was bei einigen Tieren als »Prostata«, bei andern als Cowper'sche Drüse bezeichnet wird nebeneinander halte, so möchte ich mir nicht getrauen, eine von ihnen nach dem anatomischen Bau unter das herkömmliche Schema zu bestimmen. Wir kommen demnach durch histologische Untersuchungen zu der Erkenntniss, dass in der vergleichenden Anatomie der accessorischen Geschlechtsdrüsen ihrer Lage nach verschiedene, und demgemäss verschieden genannte Organe gleichwohl nach demselben Typus gebaut sind, und umgekehrt, dass solche von derselben Situation und von gleicher Benennung histologisch ganz verschiedene Dinge darstellen. Das topographische Verhalten eines hierher gehörigen Organs kann bei den verwickelten Verhältnissen, wie sie sich bei manchen Tieren finden, auch nicht wohl zur Festlegung desselben herangezogen werden, eher dagegen schon die Localisation der Ausführungsgänge. Oudemans hat dem auch Rechnung getragen, wenn er die bekannten 5 Typen beibehielt, verkennt aber ebenfalls nicht das Künstliche und Schwierige der Unterbringung einzelner Formen in diese Einteilung; er hat durch neu eingeführte Benennungen den drüsigen Character unserer Gebilde besser präcisirt, doch kann ich die Bezeichnung primitiv entwickelter prostatischer Drüsen, welche noch innerhalb des Harnröhrenmuskels liegen, als »Glandulae urethrales« um desswillen für eine glückliche nicht halten, als

*) So enthält z. B. die Vorsteherdrüse von Mus decumanus muskulöse Elemente nicht, und bei Herpestes und andern sind sie äusserst spärlich; dagegen sind sie reichlich vorhanden in der Gl. vesicularis des Ebers, der Ruminantien und der Wanderratte, in deren Samenleiter-Anhangsdrüsen hingegen marklose Fasern und Nervenzellen in grosser Anzahl vorkommen. Bei Tupaia besitzen sowohl die prostatischen- wie die Cowper'schen Drüsen den acinösen Typus. und diese Beispiele lassen sich leicht vermehren. Leydig hielt auch die Gl. vesiculares des Stieres auf Grund des histologischen Verhaltens für eine Prostata, während man letztere Drüse beim Rinde aus den gleichen Gründen für eine Cowper'sche halten könnte.

man bisher darunter in der menschlichen Anatomie die Schleim producirenden Littre'schen Drüsen versteht. Auch lässt sich beispielsweise bei den Pachydermen, wie angegeben, eine solche Unterscheidung nicht durchführen, weil die eigentlichen Gl. prostatae aus den Urethraldrüsen hervorgehen, und mit ihnen in untrennbarer Verbindung stehen. Oudemans selbst hebt hervor, dass beide zu der gleichen Drüsenart gehören.

Wir sehen uns demnach vor die Aufgabe gestellt, für die accessorischen Geschlechtsanhänge vieler Tiere die morphologische Sicherstellung erst zu erstreben, und das kann nur geschehen durch vergleichend entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen, denn nur durch solche wäre die Homologie der Bildungen festzustellen, bei aller Verschiedenheit der adulten Zustände. Leider ist in dieser Beziehung bisher noch wenig geschehen, denn was wir bis jetzt darüber wissen, betrifft ausser den Studien über die Entwicklung der Bursa des Vogels nur die Entwicklungsgeschichte der accessorischen Geschlechtsdrüsen weniger Säuger und des Menschen, und selbst bei diesen sind gewisse Widersprüche nicht ausgeglichen. Wir haben demnach zur Erledigung dieser Fragen noch grosse Aufgaben zu erfüllen.

Weitere Bestrebungen müssen darauf gerichtet werden, Erhebungen im grösseren Massstabe anzustellen über die Abhängigkeit der Cohabitationsdauer von dem Vorhandensein einer Samenleiterampulle, bezw. von dem Grade der Entwicklung derselben. Ich konnte dieses Abhängigkeitsverhältniss erst bei wenigen Arten feststellen; bei besserer Kenntniss und Berücksichtigung der Lebensgewohnheiten der Tiere dürften die Beispiele sich noch vermehren lassen.

Um der vermuteten Compensation schwach entwickelter Prostatae durch ungewöhnlich grosse Keimdrüsen eine Stütze zu geben, wären statistische Aufnahmen notwendig über das Verhältnifs des Hodengewichtes zu dem des Körpers bei den in Frage kommenden Tieren; hierher gehören in erster Linie die Ruminantien und Suidae, dann aber auch die mit nur kleiner Prostata versehenen Katzen.

Bisher unternommene Wägungen hatten nun folgendes Ergebnifs:*)

I. Stiere (Farren). In 132 Fällen verhielt sich das durchschnittliche Gewicht beider Hoden zum Körpergewicht wie 1:985;

II. Eber. In 6 Fällen verhielt sich das durchschnittliche Gewicht beider Hoden zum Körpergewicht wie 1:240;

III. Schafböcke. In 6 Fällen verhielt sich das durchschnittliche Gewicht beider Hoden zum Körpergewicht wie 1:215;

IV. Katzen. In 3 Fällen verhielt sich das durchschnittliche Gewicht beider Hoden zum Körpergewicht wie 1:181;

das heifst also, das Körpergewicht war beim Stier um 985 mal, beim Eber um 240 mal gröfser, als das der Hoden.

Hieraus ist ersichtlich, dafs bei den oben aufgeführten Tieren das Hodengewicht ein im Verhältnifs zum Körpergewicht ungewöhnlich grofses ist, zumal bei den kleinen Vertretern, beim Schaf und beim Schwein; ebenso verhält sich's bei der Katze.

Betrachtet man dagegen das Verhältnifs bei solchen Tieren, welche gut entwickelte wirkliche Glandulae prostatae besitzen, oder, wie die Canidae, ausschliefslich auf solche angewiesen sind, so fällt ein deutlicher Unterschied in's Auge. Bei einem durchschnittlichen Körpergewicht von 40 Klgr. besitzt ein grofser Hund beispielsweise etwa die gleiche Körperschwere wie ein Schafbock; während aber bei diesem, wie wir sahen, das Körpergewicht im Durchschnitt nur 215 mal so viel betrug, als das der Hoden, so beträgt es beim Hund schon 727 mal so viel, d. h.

beim Hund verhält sich das Hodengewicht zum Gewicht des Körpers wie 1:727;

*) Den Herren Obertierärzten Dr. Edelmann in Dresden, Reifsmann in Berlin, Haeberle und Kuhn in Stuttgart möchte ich für ihr freundliches Entgegenkommen an dieser Stelle meinen verbindlichen Dank aussprechen.

beim Pferdehengst verhält sich das Hodengewicht zum Gewicht des Körpers wie 1 : 1833;

beim Mann verhält sich das Hodengewicht zum Gewicht des Körpers wie 1 : 1785.

Dabei ist der Berechnung für das Pferd ein mittleres Körpergewicht von 550 Klgr., ein solches der Hoden von 300 gr. zugrunde gelegt; beim Mann wurde die mittlere Körperschwere mit 75 Klgr., das Gewicht der Hoden nach den Angaben Henle's (41) mit durchschnittlich 20,8 gr. für den einzelnen Testikel angenommen.

Sämmtliche Keimdrüsen wurden mit der Èpidydimis gewogen, wodurch das richtige Verhältniss der Berechnung nicht alterirt wird.

Wennzwar diese Wägungen sich erst in verhältnifsmäfsig engen Grenzen bewegen, zumal für den Menschen und die genannten Raubtiere, so beweisen sie doch so viel, dass bei schwach entwickelter Prostata im Verhältniss zum übrigen Körper ungewöhnlich grosse Keimdrüsen vorhanden sind, und umgekehrt, dafs letztere in der Entwickelung da zurückbleiben, wo die Vorsteherdrüsen als wohlumgrenzte, grössere Bildungen erscheinen. Weitere Untersuchungen an einem gröfsern Material werden zu erweisen haben, ob dieses Abhängigkeitsverhältnifs ein stehendes ist.

Man könnte nun angesichts der aufgeführten Thatsachen leicht zu dem Zweifel gelangen, ob nicht jene schwache, zwischen Harnröhrenschleimhaut und Urethralmuskel belegene Drüsenschicht, welche wir bei Ruminantien u. A. als prostatische bezeichnen, doch noch etwas auch im physiologischen Sinne Anderes sei, als wirkliche prostatische Drüsen? Indess wird Zusammenhang und Identität beider Bildungen gewährleistet durch solche Tiere, wo, wie bei den Suidae, die eine aus der anderen im Laufe der Entwicklung hervorwächst, hier also neben einer diffusen Drüsenschicht eine wirkliche, wenn auch schwache wohl umschriebene Prostata besteht. — Dass ferner die Grössenent-

wicklung der Vorsteherdrüse nicht von der Art der Ernährung abhängt, wie man wohl unter Berücksichtigung der gleichartigen Zustände bei den herbivoren Wiederkäuern und omnivoren Schweinen anzunehmen geneigt sein möchte, wird bewiesen durch das schwankende Verhältniſs der Prostataentwicklung bei den carnivoren Raubtieren, unter denen, wie bekannt, die Canidae eine mächtige Drüse aufweisen, während sie bei den Felidae unbedeutend ist und bei den Bären ähnlich wie bei den Wiederkäuern aus einer diffusen, schwach entwickelten Drüsenschichte besteht.

Ob nun die auffällige Stärke der Keimdrüse bei den in Frage kommenden Tieren ausschlieſslich zurückzuführen ist auf das bedeutende Ueberwiegen der Hodenzwischenzellen, oder ob das Verhältniſs der letzteren zum eigentlichen secernirenden Parenchym bei allen Tieren das gleiche ist, müssen weitere Untersuchungen lehren; dass quantitative Unterschiede bestehen, können wir heute behaupten, indem die Zellen ausserordentlich reichlich vorhanden sind im Hoden des Ebers, Katers und des Pferdes, spärlich dagegen bei den Rodentien, Meerschwein, Kaninchen und Ratte. Der Mensch steht in dieser Hinsicht etwa in der Mitte; die Reichhaltigkeit an Lymph- und Blutgefäſsen dürfte überall dieselbe sein. —

Zum Schluſs möchte ich noch einige, ebenfalls aus der Vergleichung der Hodenwägungen hervorgegangene Erfahrungen anfügen, welche zwar mit der oben beregten Frage in keinem engeren Zusammenhang stehen, die aber doch bemerkenswert genug sind, um hier erwähnt zu werden. So fällt auf, wie sehr die Hodenentwicklung bei jüngeren Tieren zurücksteht gegenüber geschlechtsreifen: es verhält sich nämlich das Gewicht der Testes bei 40 Stierkälbern im Alter von 3—6 Wochen zum Körpergewicht durchschnittlich wie 1 : 4782, gegenüber von 1 : 985 bei ausgewachsenen Farren; es müssen demnach die Keimdrüsen mit Eintritt der Geschlechtsreife auſserordentlich rasch an Gröſse zunehmen.

Eine weitere auffallende Beobachtung ist die Thatsache weitgehender individueller Schwankungen im Hodengewicht, bei

gleichem Lebensalter und derselben Körperschwere: so wogen die Hoden von 4 gleichaltrigen und gleichschweren (850 Klgr.) Stieren je 820, 735, 644 und 207 (!) gr., und diese Beispiele lassen sich leicht vermehren; sie sind auch in engeren Grenzen für den Menschen bekannt. Ebenso schwanken die Gewichte beider Hoden bei dem gleichen Tier unter sich sehr beträchtlich; die höchste Differenz fand sich in einem Falle beim Stier mit 275 gr., und kaum wird ein Fall beobachtet, wo beide bezüglich des Gewichtes mit einander übereinstimmen. Bezüglich des Wachstums der Keimdrüsen wird demnach durch diese Befunde dargethan, dafs es sowohl ein unter sich, wie auch von dem des übrigen Körpers ziemlich unabhängiges ist.

Literaturverzeichniss.

1. St. Ange, M. Mémoires présentés par divers savants à l'academie des sciences de l'institut impérial de France. T. XIV. 1856.
2. Derselbe. De l'appareil reproduct. des animaux vertébrés. Mémoires de l'academie des sciences. 1856.
3. van Ackeren, F. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der weiblichen Sexualorgane des Menschen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Band 48. 1889.
4. Arnstein, C. Zur Morphologie der secretor. Nervenendapparate. Anat. Anzeiger, Band X. No. 13.
5. Braun. Eileiterdrüse bei Platydactylus facetanus (Hoffmann, in Bronn's Classen und Ordnungen d. Tierreiches. Abt. Reptilien.)
6. v. Bedriaga, J. Amphisbaena cinerea Vand., und A. Strauchii. Archiv für Naturgeschichte. L. 1884.
7. Brass, A. Beiträge zur Kenntniss des weiblichen Urogenitalsystems der Marsupialen. Leipzig 1880.
8. Buxmann, K. Fr. Beiträge zur Kenntniss des Prostatasaftes. Giessen 1864.
9. Boas, J. E. V. Zur Morphologie der Begattungsorgane der amnioten Wirbeltiere. Morph. Jahrbücher, Band XVIII. 1891.
10. Brock, J. Ueber Anhangsgebilde des Urogenitalapparates von Knochenfischen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Band XLV. 1887.
11. Bojanus, L. H. Anatome testudinis europaeae. Wilna 1821.
12. Bornhaupt. Th. Untersuchungen über die Entwicklung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Riga 1867.
13. Bruns, P. Ueber den gegenw. Stand der Radikalbehandl. der Prostatahypertrophie. Mitteilung aus den Grenzgebieten der Medicin und Chirurgie. 1896.

14. Berkley, H. J. The intransie nerves of the submaxillary gland of mus museulus. The John Hopkins Hospital-Reports Vol. IV. Baltimore 1896.
15. Bidder, J. Ueber die männliehen Harn- und Gesehleehtsorgane der nackten Amphibien. Dorpat 1846.
16. Bisehoff, Th. Vergl. anat. Unt. d. äussern Gesehleehts- und Begattungsorgane des Mensehen u. d. Affen. Abh. d. II. Classe der Königl. bayer. Aeademie der Wissensehaften Band XIII, Abth. II.
17. Derselbe. Bestimmung der Blutmenge bei einem Hingerichteten. Eodem loeo 1855.
18. Bohemann, H. Intereellularbrüeken und Safträume der glatten Muskulatur. Anat. Anz. X, Band 10. 1894.
19. Böhm und v. Davidoff. Lehrbueh der Histologie des Mensehen. Wiesbaden 1893.
20. Carus und Otto. Erläuterungstafeln der vergleiehenden Anatomie. 1840.
21. Cadiat. Journal für Anatomie und Physiologie. 1884.
22. Duvernoy. Ueber den Uterus maseulin. der Cetaeeen. (In Cuvier Leçons d'anat. eomp. II. Edit. Vol. VIII.)
23. Derselbe. Fragm. sur les organs génito-urinaires des reptils et leur produits. Mém. présent. par div. savans étrang. Tom. XI. 1848.
24. Debierre. Traité élémentaire d'anatomie de l'homme. Paris 1890.
25. Disselhorst, R. Der Harnleiter der Wirbeltiere. Anatom. Hefte von Merkel u. Bonnet. 1893.
26. Eeker, Alex. Jcones physiologieae. 1851—1859.
27. Eiehbaum. Stud. über den Bau und die Funetion der Vesieul. sem. b. d. Haussäugetieren. Vorträge für Tierärzte. 1879.
28. Ellenberger und Müller. Handb. der vergl. Anatom. der Haustiere. Berlin 1896.
29. Fürbringer. Ueber Spermatorrhoe und Prostatorrhoe. Sammlung klin. Vorträge von R. Volkmann. (Innere Med. 1869.)
30. Frank, L. Anatomie der Haustiere. Stuttgart 1871.
31. Flemming. Ueber Intereellularbrüeken des Epithels. Anatom. Hefte von Merkel und Bonnet. 1895.
32. Geigel, R. Ueber Variabilität in der Entwieklung der Gesehleehtsorgane beim Mensehen. Verh. d. Würzb. phys. med. Gesellsehaft. Neue Folge, Band XVII. 1883.
33. Gadow, H. Romarks on the eloaka and on the eopulatory organs of the Amniota. Philos. transaet. Vol. 178. London 1888.
34. Gegenbaur. Ueber Penisdrüsen bei Littorina. Zeitsehr. für wissenseh. Zoologie, Band IV. 1853.
35. Gurlt, E. F. Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugetiere. Bearb. von Müller u. Leisering. 1873.

36. Heidenhain, M. Beitr. zur Kenntniss der Topographie und Histol. d. Kloake pp. Arch. für microscop. Anat., Band 35. 1890.
37. Derselbe. Notiz, betr. eine rudiment. Drüse b. d. Weibchen d. einheim. Tritonen. Eodem loco.
38. Derselbe. Ueber Kern und Protoplasma. Festschrift für Kölliker.
39. Hoffmann, C. K. Zur Entwicklungsgeschichte der Urogenitalorgane bei den Reptilien. Arch. für microsc. Anat., Band 35. 1890.
40. Henle, J. Ueber die Cowper'schen Drüsen. Göttinger Nachrichten. No. 13. 1863.
41. Derselbe. Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen. Braunschweig 1873.
42. Huguier. Mém. sur les appareils sécréteurs des organes génitaux externes chez la femme et chez les animaux. Annal. des sciences naturelles. Série troisieme. Zoolog. T. 13. 1848.
43. Huschke. De bursa Fabricii origine. Jena 1838.
44. Hürthle, K. Beiträge zur Kenntniss des Secretvorganges in der Schilddrüse. Archiv für die gesammte Physiologie, Band 56. 1894.
45. Kutner, Rob. Deutsche medicin. Wochenschrift No. IX.
46. v. Kupffer. Unters. über die Entw. des Harn- und Geschlechtssystems. Arch. für microsc. Anatomie, Band 2. 1866.
47. Klein, E. Die äussern männl. u. weibl. Genitalien, sammt drüsigen Anhängen. Strickers Handbuch. 1871.
48. Kayser, H. Unters. über die Bedeutung der Samenblasen. Inaugural-Dissert. Berlin 1889.
49. Kobelt, G. L. Die männlichen und weibl. Wollustorgane des Menschen und einiger Säugetiere. 1844.
50. Krause, R. Zur Histologie der Speicheldrüsen. Archiv für microscop. Anatomie, Band 45. 1895.
51. Kölliker, A. Physiolog. Studien über die Samenflüssigkeit. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Band 7. 1854.
52. Derselbe. Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höhern Tiere. Leipzig 1884.
53. Krause, W Die Anatomie des Kaninchens. Leipzig 1884.
54. Leydig, F. Die deutschen Saurier. Tübingen 1883.
55. Derselbe. Ueber die einheimischen Schlangen. Abth. d. Senckenberg. naturf. Gesellschaft, XIII. 1883.
56. Derselbe. Zur Anatomie der männl. Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugetiere. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Band II. 1850.
57. Derselbe. Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere. 1857.
58. Derselbe. Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853.

59. Derselbe. Ueber die allgemeinen Bedeckungen der Amphibien. Arch. für microsc. Anatom., Band XII. 1876.

60. Derselbe. Zoologische Notizen. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Band IV. 1853.

61. Lütkens, R. Deutsche medicinische Wochenschrift. No. V. 1895.

62. Lereboullet. Recherches sur l'anat. des org. génit. des animaux vertébrés. Paris 1848.

63. Luschka. Das vordere Stück der Prostata und die Aberration desselben. Virchow's Archiv, Band XXIV. 1865.

64. Leuckart, R. Zur Anatomie und Morphologie der Geschlechtsorgane. Göttingen 1847.

65. Langhans, P. Ueber die accessorischen Drüsen der Geschlechtsorgane. Virchow's Archiv. Band 61. 1874.

66. Laserstein, Siegfr. Ueber die Anfänge der Absonderungswege in den Speicheldrüsen und im Pancreas. Arch. für die gesammte Physiologie, Band 55. 1894.

67. Langendorff, O. und Laserstein, S. Die feineren Absonderungswege der Magendrüsen. Eodem loco.

68. Minot. Entwicklungsgeschichte. Deutsch von Kästner. Leipzig 1894.

69. v. Mihálkowicz, G. Entw. des Harn- und Geschlechtsapparates der Amnioten. Internat. Monatsschrift für Anat. und Entwicklungsgesch. Band II. 1885.

70. Müller, Joh. De glandularum secernentium structura penitiori. 1830.

71. Meckel, J. F. Beiträge zur vergleichenden Anatomie. 1809.

72. v. zur Mühlen, Alexander. Unters. über den Urogenitalapparat der Urodelen. Dorpat 1893.

73. Malkmus, B. Die rudimentäre Beuteltasche der Schafe. Inaug.-Dissert. Erlangen 1887.

74. Müller, Erik. Ueber Secretcapillaren. Archiv für microscop. Anatomie. Band 45. 1895.

75. Mayer, S. Adenologische Mitteilungen. Anat. Anz., Band X, No. 6. 1894.

76. Mayer, C, Beiträge zur Anatomie des Elephanten. Act. d. Kaiserl. Leopold. Carol. Acad. 1847.

78. Mayer, P. Ueber Schleimfärbung. Mitteil. aus der zool. Station zu Neapel, Band XII. 1896.

79. Nötzel, R. Die Rückbildung d. Gewebes im Schwanz der Froschlarve. Arch. f. microsc. Anatomie, Bd. 45. 1895.

80. Oudemans, J. Th. Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere. Haarlem 1892.

81. Petri, C. R. Die Copulationsorgane der Plagiostomen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Band XXX. 1876—77.

82. Pelikan, E. Das Skopzentum in Russland. Deutsch Giessen 1876.
83. Rathke. Die Cloake der Krocodile.
84. Derselbe. Beiträge zur Geschichte der Tierwelt. I. Abth. der Schriften der naturforschenden Gesellschaft zu Danzig. 1820.
85. Retzius. Anatomiska untersöckning ofver nägra delar of Python bivittatus. 1830. Isis 1832.
86. Reliquet, E., et Guépin, A. Les glandes de l'urètre. Tom. I. Paris 1895.
87. Römer, F. Monotrema und Marsupialia. Zoolog. Forschungsreisen in Australien. Band. V. 1894,
88. Rabl. H. Ueber das Vorkommen von Nebenkernen in den Gewebszellen der Salamanderlarve. Arch. für microscop. Anatom., Band 45. 1895.
89. Rapp. Die Edentaten. Tübingen 1852.
90. Rüdinger. Zur Anat. der Prostata, des Uterus masc. und der Duct. ejaculatorii. München 1884.
91. Smalian. Beitr. zur Anatomie der Amphisbaenen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, XLII. 1884.
92. Stilling, H. Ueber die Cowper'schen Drüsen. Virchow's Archiv, Band 100. 1885.
93. Derselbe. Beob. über die Functionen der Prostata u. über die Entst. d. prost. Concremente. Eod. loc. Band 98. 1884.
94. Sömmering. Lehre von den Eingeweiden. Bearb. v. Huschke. 1844.
95. Semon, R. Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung der Monotremen. Zoolog. Forschungsreise in Australien, Band II. Lief. I.
96. Schüller, Max. Ein Beitrag zur Anatomie der weiblichen Harnröhre. Virchow's Archiv, Band XCIV.
97. Seubert, M. Symb. ad Erinacei europaei anatomen. Dissert. Bonn 1841.
98. Schoof, Ferd. Zur Kenntniss des Urogenitalsystems der Saurier. Inaug.-Diss. Rostock 1888.
99. Stieda, L. Ueber den Bau und Entw. der Bursa Fabricii. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Band 34, 1880.
100, Stieda, A. Ueber die Kloake und das Receptaculum sem. der weibl. Tritonen. Diss. Königsberg 1891.
101. Sobotta, J. Die Befruchtung des Eies der Maus. Archiv für microsc. Anatomie, Band 45. 1895.
102. Schaffer, J. Ueber das Epithel des Kiemendarmes bei Amocoetes. Eodem loco.
103. Derselbe. Ueber Drüsen der Vasa efferentia testis beim Menschen. Anat. Anzeiger VII. No. 21 u. 22.
104. Steinach, E. Untersuch. zur vergl. Physiologie der männl. Geschlechtsorgane, insbes. der accessor. Geschlechtsdrüsen. Arch. für die ges. Physiologie, Band 56. 1894.

105. v. Siebold. Ueber das Receptacul. sem. der weibl. Urodelen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Band IX. 1858.
106. Schneidemühl. Die Cowper'schen Drüsen. Dissertation. Erlangen 1883.
107. Spengel. Das Urogenitalsystem der Amphibien. Arb. aus dem zoolog. zootom. Institut zu Würzburg, Band III. 1876.
108. Tarchanoff. Archiv für die gesammte Physiologie, Band 40. 1887.
109. Treviranus. Ueber die Harnwerkzeuge und die männlichen Zeugungsteile der Schildkröten überhaupt pp. Zeitschr. für Physiologie. 1825.
110. Derselbe. Beobachtungen aus der Zootomie u. Physiol. Bremen 1839.
111. Toldt. Handbuch der Gewebelehre. 1884.
112. Vosseler, J. Die Stinkdrüsen der Forficuliden. Arch. für microscop. Anatomie, Band 36. 1890.
113. Wiedersheim. Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere. 1893.
114. Derselbe. Ueber die Entwicklung des Urogenitalapparates b. Krocodilen und Schildkröten. Arch. für microsc. Anat., Band 36. 1890.
115. Wagner, Rud. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 1834—1835.
116. Weber, E. H. Zusätze zur Lehre vom Bau und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane. Leipzig 1844.
117. v. Wittich. Beitr. zur morpholog. und histolog. Entw. der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der naekten Amphibien. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Band IV. 1853.
118. Wenkebach, C. F. De Ontwikkelung en de Bouw der Bursa Fabricii. Leiden 1888.
119. Zeller. Ueber die Befruchtung bei den Urodelen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie, Band 51.
120. Derselbe. Berichtigung, betr. die Samenaufnahme bei den Urodelen. Eodem loco, Band 49.

Nachtrag.

121, Hyrtl, Jos. Lehrbuch der topographischen Anatomie. Wien 1882.
122. C. Mansell-Moullin. A contribution of the morphology of the prostate. Journ. of Anat. u. Phys. Vol. XXIX. London 1895.
123. Müller, Vitalis. Ueber die Entwicklungsg. u. feinere Anatomie der Bartholini'schen- und Cowper'schen Drüsen des Menschen. Arch. für microscop. Anatomie, Band 39. 1892.
124. Bonnet. Deckleisten der Epithelien. Deutsche medicinische Wochenschrift. Rf. 1895.
125. Cohn. Ueber Intercellularlücken u. Kittsubstanz. Inaugural-Dissertation. Würzburg 1894.

126. Merkel, F. Die Speichelröhren. Leipzig 1883.
127. Robin. Rech. anatomiq. sur le Mammifères de l'ordre des Chiropterès. Annal. des sciences nat., Zoologie, Ser. IV. T. XII. 1881.
128. v. Brunn. Ueber drüsenähnliche Bildungen pp. Archiv für microscop. Anatomie, Band 36.
129. Orth, Johannes. Pathologisch-anatomische Diagnostik. Berlin 1888.
130. Cuvier. G. Leçons d'Anatomie comparée. Paris 1846.
131. Eilhard Schulze. Zellmembran, Pellicula, Cuticula und Crusta. Anat. Anzeiger. Ergänzungsheft zum XII. Band. 1896.
132. Nicoglu, Ph. Ueber die Hautdrüsen der Amphibien. Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Band 56. 1893.
133. Barfurth, D. Ueber Zellbrücken glatter Muskelfasern. Archiv für microscop. Anatomie, Band 38.
134. Flemming. Ueber Intercellularbrücken des Epithels. Anatom. Hefte von Merkel und Bonnet. Heft XVII.
135. Klein und Groschuff, Ueber intraepitheliale Drüsen in der Urethral-Schleimhaut. Anat. Anzeiger, Band XII. No 8.
136. Stüwe, R. Kenntniss der Eileiterdrüsen bei den Amphibien. Archiv für microscop. Anatomie. Band 34. 1889.
137. Fürbringer, A. Ueber die Herkunft und klinische Bedeutung der sog. Spermakrystalle. Centralblatt für die med. Wissenschaften 1881.
138. Przewalski, B. G. Zur Lehre von der operat. Behandlung der Hypertrophie der Vorsteherdrüse. Inaug.-Dissertation, Charkow 1895, (Ref. a. d. Centralblatt für Chirurgie, No. I 1896).
139. Reinke, F. Krystalloide in den interstitiellen Zellen des Hodens. Arch. für microscop. Anatomie, Bd. XLVII. 1896.
140. Loewenthal, N. Note sur la structure fine des glandes de Cowper du rat blanc. Bibliographie anatomique, 4e année, No. 4. Lausanne 1896.
141. Plato, J. Die interstitiellen Zellen des Hodens und ihre physiologische Bedeutung. Archiv für microscop. Anatomie, Band 48, Heft 2. 1896.
142. Lubarsch, O. Ueber das Vorkommen krystallinischer und krystalloider Bildungen in den Zellen des menschlichen Hodens. Virchow's Archiv, Bd. CXLV. 1896.
143. v. Lenhossék, M. Beiträge zur Kenntniss der Zwischenzellen des Hodens. Archiv für Anatomie und Physiologie. Anat. Abt. 1897.
144. Schaffer, J. Bemerkungen über die Epithelverhältnisse im menschlichen Nebenhoden. Internationale Monatsschrift für Anat. u. Physiologie, Bd. XIII, Heft 9. 1896.

Erklärung der Abbildungen.

Die Vergrösserung ist bei jeder Figur bemerkt.

W bedeutet, dass dieselben nach einem Winkel'schen Microscop mit ausgezogenem Tubus,

H, dass dieselben nach einem Hartnack'schen Microscop mit ausgezogenem Tubus

gezeichnet wurden.

In den nachstehenden Abbildungen bedeutet: A = After; N = Niere; T = Hoden; V. def. = Samenleiter; V. ur. = Harnblase; R = Mastdarm; P = Ruthe; Ur = Harnleiter.

Figur 1. Eileiterdrüse von Raja. („Brüste des Aristoteles").
(Die Drüsenprotuberanzen in der Mitte gespalten).
Dr = Drüsenschläuche; Pr = Drüsenprotuberanzen (Brüste); Ov = oberer, engerer Teil des Oviductes;
P. inf. = erweiterter, unterer Teil des Oviductes.

„ 2. Urogenitalapparat von Rana temporaria ♂.
V. sem. = Receptaculum seminis.

„ 3. Querschnitt durch das Receptaculum seminis von Rana temporaria ♂.
Hns = Harnsamenleiter; Dr = „Drüsen".
(H. Oc. 3, Obj. 2).

„ 4. Urogenitalapparat von Triton cristatus ♂. Natürliche Grösse.
(Bezeichnungen in der Abbildung).

„ 5. Dasselbe. Natürliche Grösse.
B Dr = Bauchdrüse; Kl Dr = Kloakendrüse; Fettk = Fettkörper.

„ 6. Schläuche der Kloakendrüse von Salamandra mac. Natürliche Grösse.

Figur 7. Penis und Kloakendrüsen von Lacerta viridis ♂.
M. lev. cl. ant. = Vorderer Heber der Kloakenlippe; Pr = Prostata;
" " " med. = Mittlerer " " " ; M Ps = Muskulöse Penisscheide.
M. sph. cl. = Schliessmuskel der Kloake.

" 8. Urogenitalapparat von Lacerta agilis ♂.
Cl. = Kloake (eröffnet); Pr = Prostata.

" 9. Urogenitalapparat von Lacerta viridis ♀.

" 10. Dasselbe. Lacerta vivipara ♀.
Cl = Kloake (eröffnet); Dr = Prostata; Ut = Fruchthalter.

" 11. Dasselbe. Anguis fragilis ♂.
Cl = Kloake (eröffnet); Dr = Penisdrüsen.

" 12. Querschnitt durch die Kloake von Lacerta agilis ♂.
Clh = Kloakenhöhle; dors Dr = dorsal gelegene Drüsen (Prostatae); v Dr = ventrale Drüsen; ? = paariger Balken zwischen Niere und Prostata.
(W. Oc. 5, Obj, 0).

" 13. Querschnitt durch die Kloake von Platydactylus. facetanus ♂.
dors Dr = Prostata; ventr. Dr = bauchständige Drüse; Clh = Kloakenhöhle.
(W. Oc. 5, Obj. 0).

" 14. Urogenitalapparat von Anguis fragilis ♀.
Cl = Kloakenhöhle; Dr = Kloakendrüse; Ut = Fruchthalter.

" 15. Querschnitt durch die Kloake von Chamaeleon vulgaris ♂.
Dr = Kloakendrüsen; Sr = Samenrinne; S M = Muskelseptum.
(W. Oc. 5, Obj. 0).

" 16. Querschnitt durch die hintere Kloakenlippe von Vipera berus ♀
Ag = Ausführungsgang; Dr = Kloakendrüse; G. M = gestreifte Muskulatur; M. Sept = Muskelseptum; Clh = Kloakenhöhle.
(W. Oc. 5. Obj. 0).

" 17. Querschnitt durch die hintere Kloakenlippe von Tropidonotus natrix ♀.
Dr = Kloakendrüsen.
(W. Oc, 5, Obj. 0).

" 18. Querschnitt durch die Kloake von Emys lutaria ♀.
Ov = Eileiter; Abl = Analblasen; Ep = Kloakenepithel; Clh = Kloakenhöhle.
(W. Oc. 5. Obj. 0).

" 19. Quersch. d. die Drüse der Eileiterpapille von Testudo marmorata ♀.
Lg = lymphatisches Gewebe.
(W. Oc. 4, Obj. 5).

" 20. Querschnitt durch die Moschusdrüse von Alligator lucius ♂.
(W. Oc. 4, Obj. 5).

Figur 21. Urogenitalapparat vom Tauber. Cl = Kloake; V. s. = Samenblase; B. Fabr. — Bursa Fabricii.

" 22. Dasselbe. Kloake eröffnet.
U M = Mündungen der Harnleiter; L. cop. = Loge copulatrix; Smlm = Mündungen der Samenleiter.

" 23. Längsschnitt durch die Wand der Bursa Fabricii eines 7 Wochen alten Hahns.
Gl. M. = Glatte Musculatur; Ep = Epithel; Lam = Lamellen, aus Lymphknoten bestehend; Lbl. = Ballen v. Lymphzellen; H. F. = Hellere Felder. (Keimzentren).

" 24. Urogenitalapparat von Didelphis crabier ♂. Natürliche Grösse.
Gl. Cowp. = Cowper'sche Drüse; Gl. anal. = Analblase; Sph. a. = Afterschliessmuskel; Scrot = Hodensack; M. retr. p. = Rückziehen der Ruthe.

" 25. Urogenitalapparat von Erinaceus europaeus ♂. Natürliche Grösse.
V. s. I, II, III, IV = Lappen der Gl. vesicularis; Pr I u. II = Gl. prostatae I u. II; A. d. Pr. I = Ausführungsgang der Gl. prostat. I u. II.

" 26. Querschnitt durch die Glandula vesicularis des Igels.
Gl. M. = Glatte Muskeln; Cp = Capillaren; A = Arterie; Drsl = Drüsenlumina.
(H. Oc. 3, Obj. 2).

" 27. Querschnitt durch die Gl. prostatae II des Igels.
A = Arterie; Cp = Capillaren; Dr = Drüsenlumen; Lkn = Lymphknoten.
(W. Oc. 5, Obj. 1).

" 28. Schnitt durch den Ausführungsgang der Gl. prostatae II des Igels.
Gl. M. = Glatte Muskeln; Bndg = Bindegewebe; Gesch. Ep. = Geschichtetes Epithel; A. Ep. = Abgestossene Zellen.
(H. Oc. 3, Obj. 7).

" 29. Harnblase, Bulbus urethrae und Gl. prostatae II des Igels. Natürliche Grösse. Bulb. ur. eröffnet.

" 30. Urogenitalapparat von Talpa europaea ♂.
Gl. pr. = Vorsteherdrüse; Gl. an. = Analdrüsen; B. ur. = Bulbus der Harnröhre; C. ep = Kopf des Nebenhodens.

" 31. Dasselbe.
Pr = Vorsteherdrüse; B. ur. = Bulbus urethrae; Gl. Cowp. = Cowper-sche Drüse.

" 32. Dasselbe.
M. ur. = Urethralmuskel; Cr. p. = Crus penis; C. ep. = Kopf des Nebenhodens; Gl. r. = Rectaldrüsen; Gl. Cowp. = Cowper'sche Drüsen; R. sem. = Receptaculum seminis.

Figur 33. Schnitt aus der Cowper'schen Drüse von Talpa europaea ♂.
Epl = Epithelranken; Gestr. M. = gestreifte Muskeln.
(W. Oc. 5, Obj. 3).

„ 34. Drüsenzellen aus der Gl. Cowperi des Maulwurfs ♂.
Bs = Basalmembran; Cp = Capillaren.
(W. Oc. 4. homog. Im. 1/34).

„ 35. Schnitt aus den Gl. prostatae des Maulwurfs.
L. Epl. = Lumen mit Epithelleisten; E. L. = durch Secret erweitertes Lumen; S = Sekret; Epl = Epithelleisten.
(W. Oc. 3, Obj, 1).

„ 36. Querschnitt durch das Receptaculum seminis von Talpa europaea.
Gstr. M. = Gestreifte Muskulatur; Ep = Epithel; Sp = Sperma; Gl. ves. = Receptaculum seminis.
(H, Oc. 3, Obj. 2).

„ 37. Schnitt durch die Analdrüse vom Maulwurf ♂.
Gstr. M. = Gestreifte Muskeln; Talgdr = Talgdrüse; spec. Dr. = specifische Drüse.
(W. Oc. 5, Obj. 0).

„ 38. Drüsenschlauch aus dem „specifischen" Abschnitt der Analdrüse vom Maulwurf ♂.
(W. Oc. 4, homog. Im. 1/34).

„ 39. Querschnitt durch den untern Pol der Harnblase mit Gl. prostatae von Vesperugo pipistrellus ♂.
Lob. gl. pr. = Prostatalappen; Tub. gl. pr. = Drüsenschläuche der Gl. prostatae.
(W. Oc. 3. Obj. 0).

„ 40. Längsschnitt durch den untern Harnblasenpol und die pars muscularis urethrae von Vesperugo pipistrellus ♂.
L. u. = Harnröhrenlumen; Gl. ur. = Urethraldrüsen; Gl. pr. = prostatische Drüsen; P. m. u. = pars musculosa der Harnröhre.
(H. Oc. 5, Obj. 0).

„ 41. Querschnitt durch die Harnröhre in der Höhe der Glans penis von Vesperugo pipistrellus.
B = Bindegewebe; Dr = Urethraldrüsen; Ep = Harnröhrenepithel; Scr = Secret; L. u. = Harnröhrenlumen.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

„ 42. Querschnitt durch das Receptaculum seminis v. Vesperugo pipistrellus.
Sp = Sperma.
(W. Oc. 3, Obj. 1).

„ 43. Schnitt durch die Gland. prostatae des Kaninchens.
Gl. M. = Glatte Musculatur.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

Figur 44. Urogenitalapparat von Lepus cuniculus ♂.
Ut. m. = Uterus masculinus; Gl. vesc. = Glandula vesicularis; Gl. Cowp. = Cowper'sche Drüse; C. c. p. = Corpus cavern. pen.; L. a. pr. = Vordere Prostatalappen.

„ 45. Harnblase, Uterus masculinus, Gland. prostatae-, vesiculares- und Cowperi des Kaninchens in Seitenansicht.
Ut. m. = Uterus masculinus; Gl. Cowp. = Cowper'sche Drüse; Pr. I. II, III = 3 Prostatalappen; Pr. d. = rechter vorderer Prostatalappen; Gl. ves. = Glandula vesicularis. („Prostata accessoria").

„ 46. Schnitt durch die Glandula vesicularis des Kaninchens.
G. M. = Gestreifte Muskeln; B = Bindegewebe; Dr = Drüsenschläuche.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

„ 47. Querschnitt durch die Ampulle des Samenleiters vom Kaninchen.
Gl. M. = Glatte Musculatur.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

„ 48. Schnitt durch die Glandula Cowperi des Kaninchens.
Gstr. M. = Gestreifte Musculatur; Gl. M. = Glatte Musculatur
A = Ausführungsgänge; Dr = Drüsen.
(H. Oc. 3, Obj. 2).

„ 49. Urogenitalapparat mit Inguinaldrüsen des Kaninchens.
Gl. ves. = Gland. vesiculares; Gl. ing. = Inguinaldrüsen; Gl. Cowp. = Cowper'sche Drüsen; C. c. p. = Corpus carvernosum penis; Gl. p. = glans penis.

„ 50. Secernierende Epithelien des „specifischen" Theiles der Inguinaldrüsen vom Kaninchen ♂.
(W. Oc. 4, homog. Im. 1/34).

„ 51. Urogenitalapparat von Mus decumanus ♂. (Die Drüsenbüschel der Samenleiter sind nicht eingezeichnet).
Gl. an. = Afterdrüsen; Gl. pr. = Vorsteherdrüse; Gl. ves. = Gland. vesiculares; Gl. Cowp. = Cowper'sche Drüse; C. c. p. = Corpus cavernosum penis; C. ep. = Nebenhodenkopf; S. ur. = Sinus urogenitalis.

„ 52. Schnitt durch die Anhänge des Samenleiters von der Wanderratte.
Urtr = Harnröhre; Dr = Drüsenschläuche.
(W. Oc. 3, Obj. 1).

„ 53. Drüsenepithelien aus der Cowper'schen Drüse von Mus decumanus ♂. Seitenansicht.
(W. Oc, 4, homog. Im. 1/34).

„ 54. Dasselbe. Flächenansicht
(W. Oc. 4, homog. Im. 1/34).

„ 55. Schnitt durch die Praeputialdrüse der Wanderratte ♂.
A = Ausführungsgang; Dr = Drüsen; Pgt = Pigment.
(H. Oc. 3, Obj. 2).

Figur 56. Urogenitalapparat von Cricetus vulgaris ♂.
Dr. v. d. = drüsige Anhänge des Samenleiters; Gl. pr. = Vorsteherdrüsen; Amp = Ampulle des Samenleiters; Gl. praep. = Vorhautdrüsen.

„ 57. Gerüstwerk der Praeputialdrüse der Wanderratte. (Uebersichtsbild).
B = Bindegewebe; Dr = Drüsenlumina; K = Kapsel.

„ 58. Harnblase, Glandulae prostatae- und vesiculares von Castor fiber ♂.
Gl. ves. = Samenblasen; Gl. pr. = Vorsteherdrüsen.

„ 59. Urogenitalapparat von Mus rattus ♂.

„ 60. Canis familiaris. Schnitt durch die Gl. prostatae.
A = Ausführungsgänge; Dr = Drüsenschläuche; Gl. M. = glatte Muskulatur.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

„ 61. Schnitt durch die Analdrüse einer Hündin.
A = Ausführungsgang; Dr = Drüsen; Gestr. M. = gestreifte Muskeln; Lz = Lymphocythen; Lg = lymphatisches Gewebe; Bg = Bindegewebe.
(H. Oc. 3, Obj. 2; eingeschob. Tub).

„ 62. Schnitt durch die Glandulae prostatae von Felis domestica.
(W. Oc. 4, Obj. 5).

„ 63. Urogenitalapparat von Herpestes Ichneumon ♂.
Gl. pr. = Vorsteherdrüse; S. ur. = Sinus urogenitalis; C. c. p. = Corpus cavernosum penis; Gl. an. = Afterdrüsen; Gl. Cowp. = Cowper'sche Drüsen; Pr = Vorhaut; Gl. p. = Eichel.

„ 64. Schnitt durch die Glandulae prostatae von Herpestes Ichneumon ♂.
(H. Oc. 3. Obj. 4).

„ 65. Schnitt durch die Glandula Cowperi der Pharaonsratte ♂.
Gestr. M. = Gestreifte Muskulatur.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

„ 66. Schnitt durch die Analdrüse von Herpestes Ichneumon ♂.
A = Ausführungsgänge; B = Bindegewebe.
(W. Oc. 4, Obj. 3).

„ 67. Glandula vesicularis vom Eber. Uebersichtsbild.
(H. Oc. 3. Obj. 2).

„ 68. Schnitt durch die Glandulae prostatae des Ebers.
Gl. M. = glatte Muskulatur; M. ur. = Urethralmuskel.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

„ 69. Querschnitt durch die Ampulle des Samenleiters vom Stier.
A = Arterie; V = Vene; B = muskelhaltiges Bindegewebe.
(H. Oc. 3, Obj. 4).

„ 70. Schnitt durch die Glandula vesicularis des Stieres.
B = intertubuläres Bindegewebe; Dr = Drüsenschläuche.
(H. Oc. 3, Obj. 2).

Figur 71. Secernirendes Epithel aus der Glandula vesicularis des Stieres.
Dl = Deckleisten.
(W. Oc. 4, homog. Im. 1/34).

„ 72. Glandulae prostatae vom Pferdehengst. Uebersichtsbild.
Gl. M. = Glatte Muskulatur; Dr = Drüsenschläuche.
(W. Oc. 4, Obj. 1).

„ 73. Schnitt aus der Glandula Cowperi von Equus caballus ♂.
A = Arterie; B = Bindegewebsgerüst; Dr = Drüsenlumina.
(W. Oc. 3, Obj. 3).

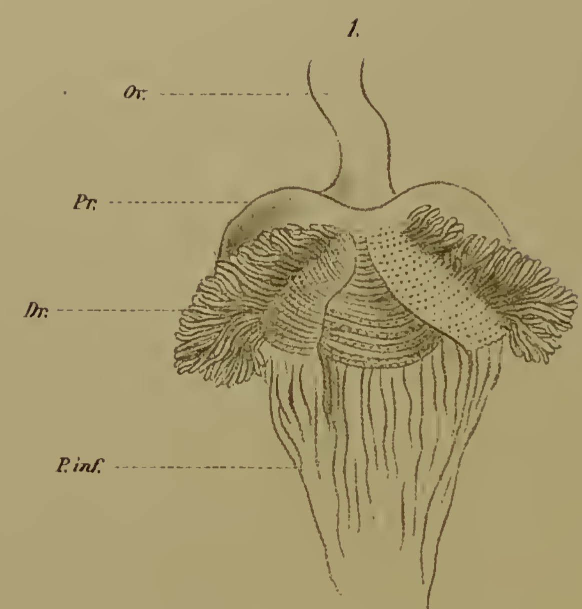
„ 74. Epithel aus der Glandula vesicularis von einem 32 jährigen Hingerichteten.
Ls = Lymphspalten; Cp = Capillaren.
(W. Oc. 4, homog. Im. 1/34).

„ 75. Epithel aus der Glandulae prostatae desselben.
Ls = Lymphspalten; Cp = Capillaren.
(W. Oc. 4, homog. Im. 1/34).

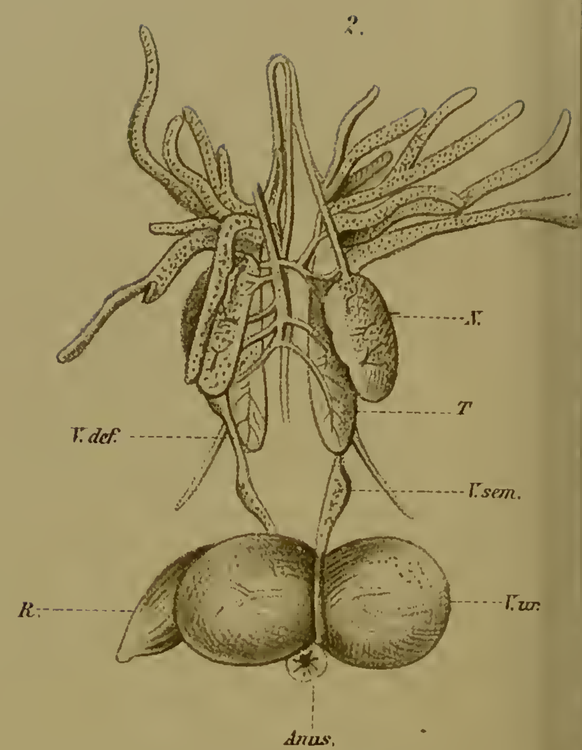
„ 76. Hintere Ansicht der accessorischen Geschlechtsdrüsen des von Godard beschriebenen 10—11 jährigen Eunuchen.
B. ur. = Bulbus urethrae; Gl. ves. = Glandula vesicularis; Pr = Gl. prostatae.

Die Figuren 1, 2, 4—11, 14, 21, 22, 24, 25, 29, 30, 31, 44, 45, 49, 51, 56, 58, 59, 76 sind Copien.

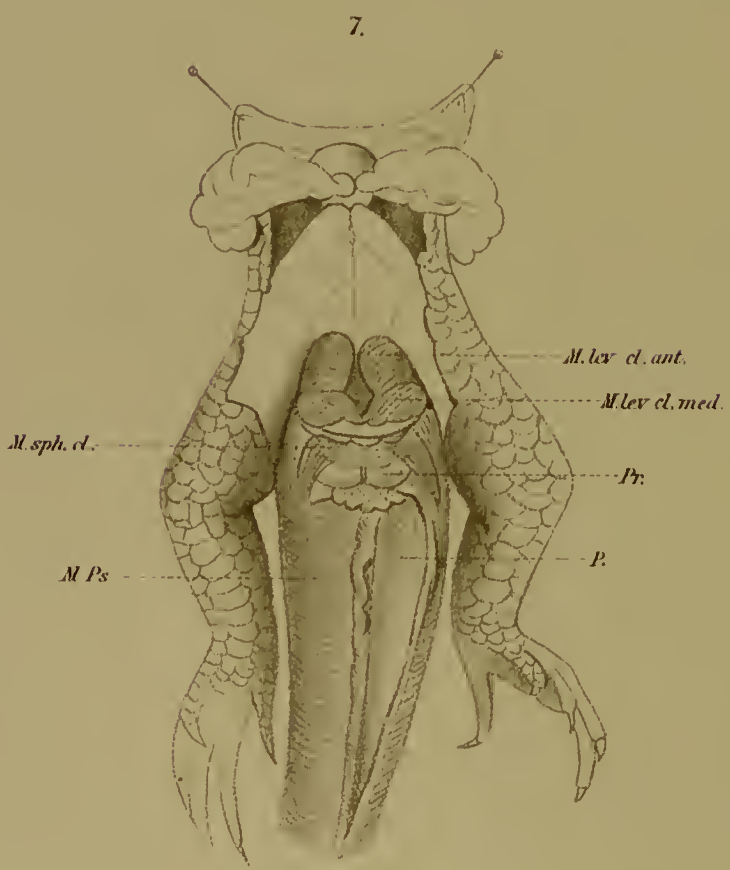
1.



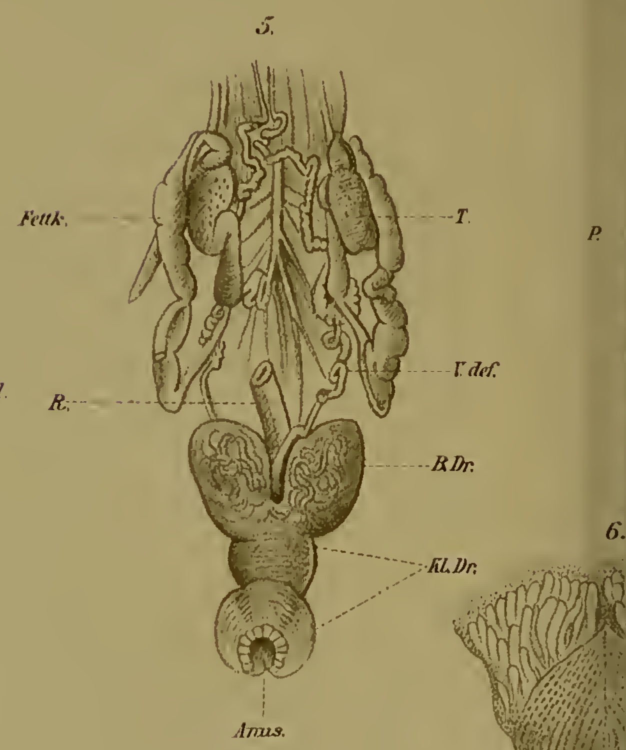
2.



7.



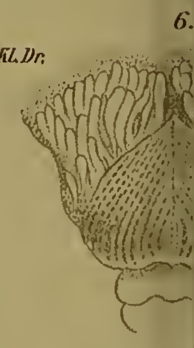
5.



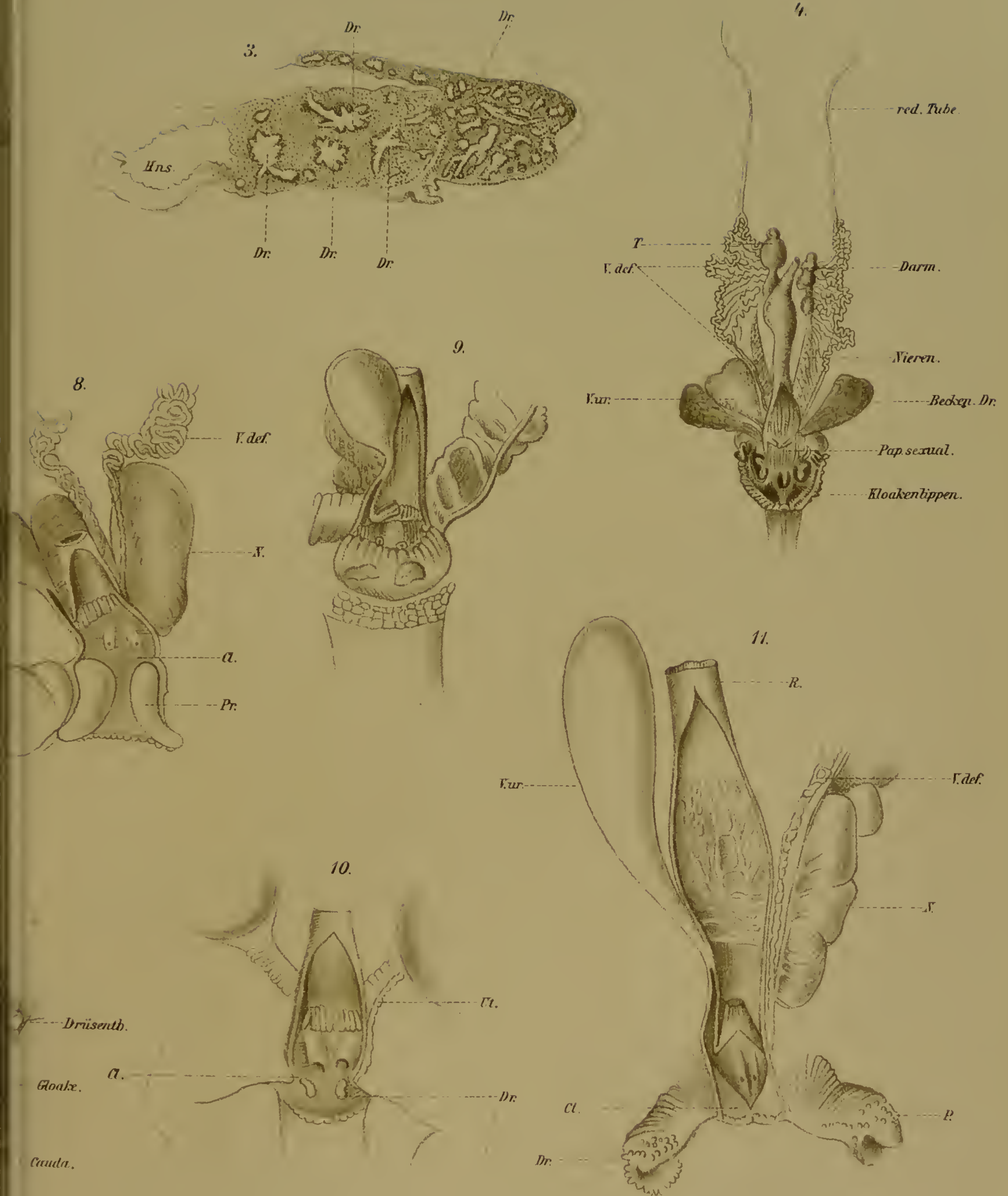
V. ur.

P.

6.

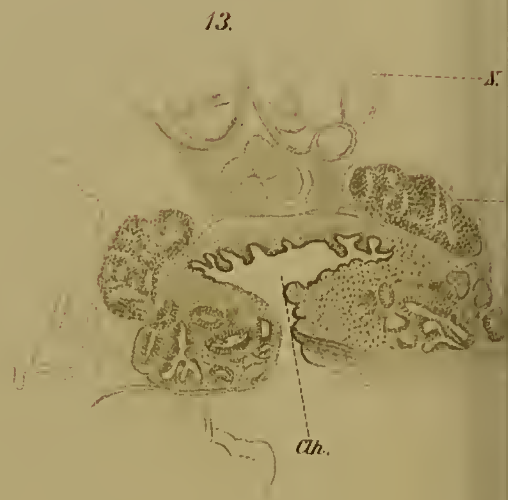


Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.



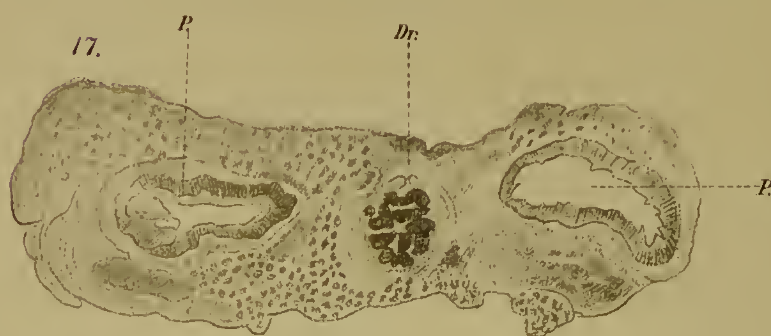
Verlag v. J. F. Bergmann Wiesbaden.





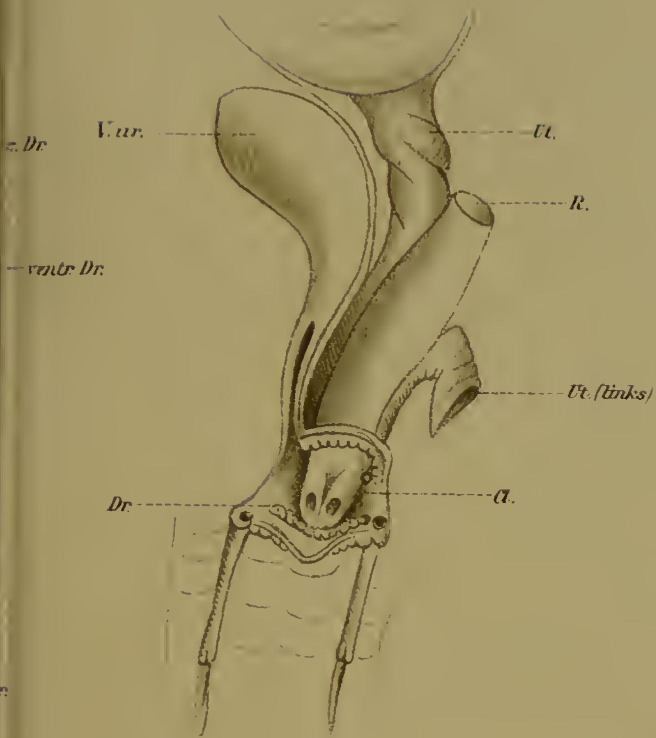








Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.







G.M.

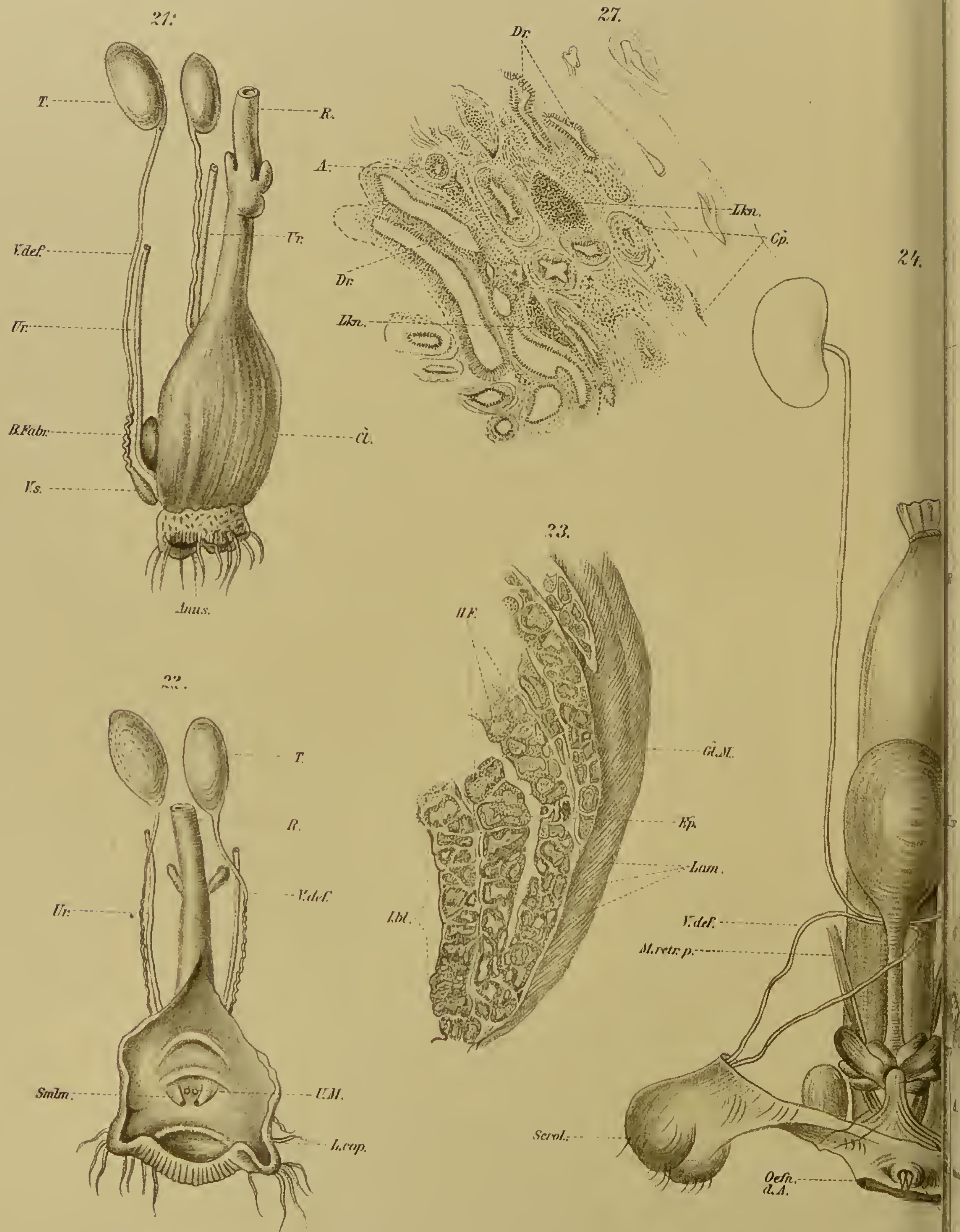
M.Sept.

Abl.

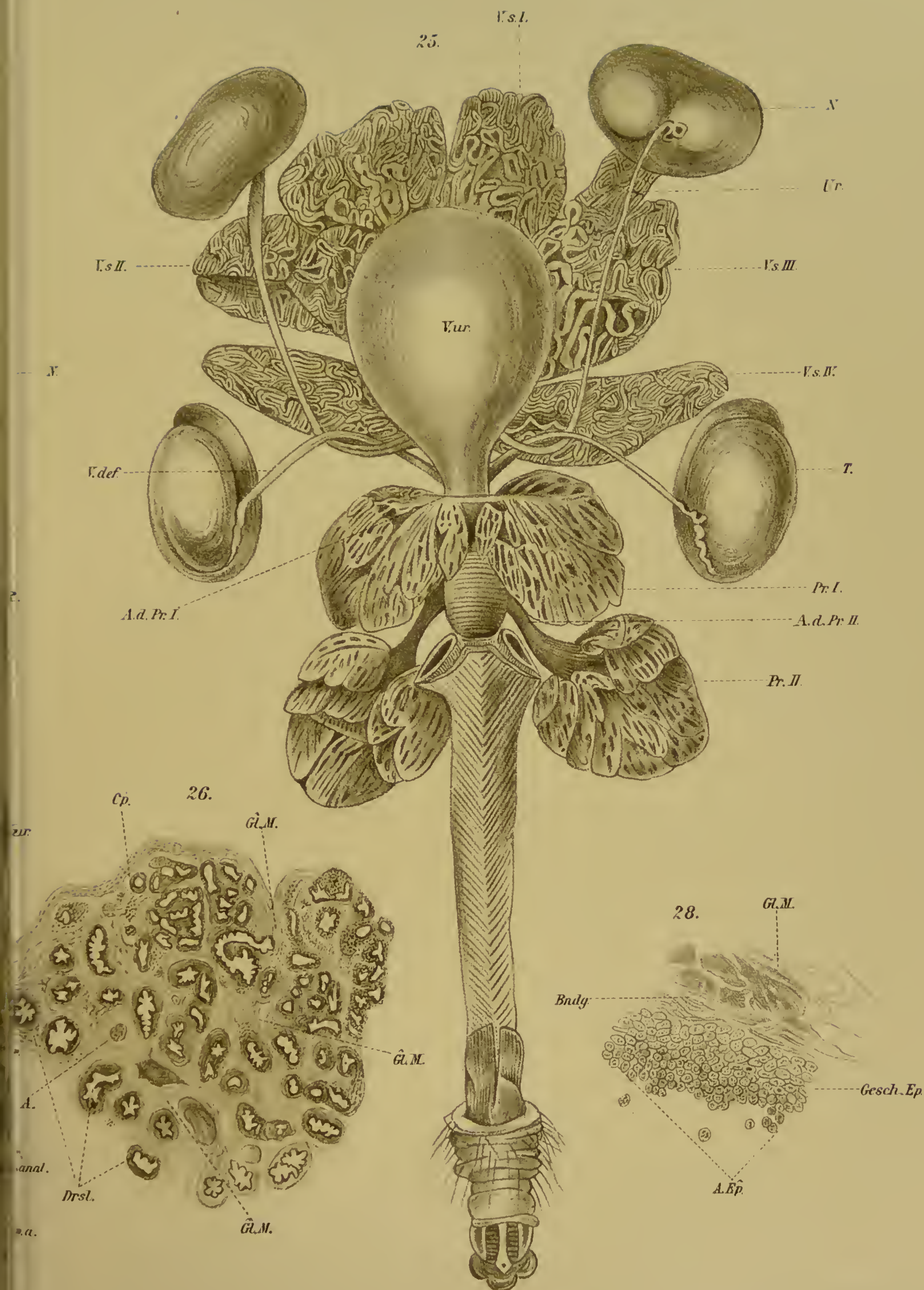
Ep.

Ep.

Verlag v. J. F. Bergmann, Wiesbaden.



Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.



Verlag v. J. F. Bergmann, Wiesbaden.



Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.



35.

L. Epl.

E. L.

E. L.

Epl.

S.

37.

Gestr. M.

R.

Gestr. M.

Spec. Dr.

32.

R.

C. ep.

T.

V

R. sem.

Maw.

Gl. cowp

Cr. p.

Gl. v.

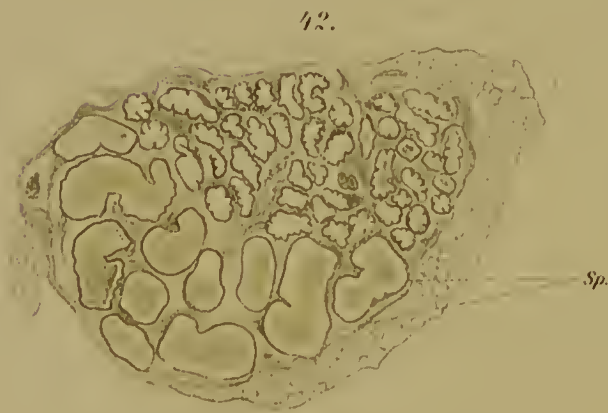
38.

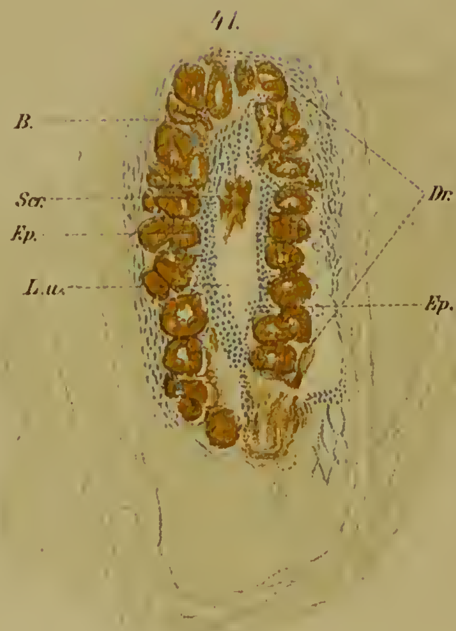


Verlag v. J. F. Bergmann, Wiesbaden.





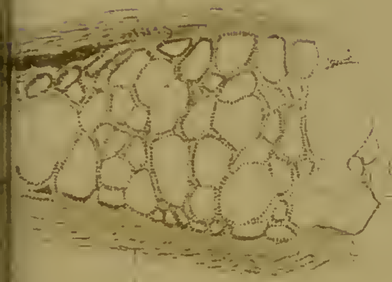




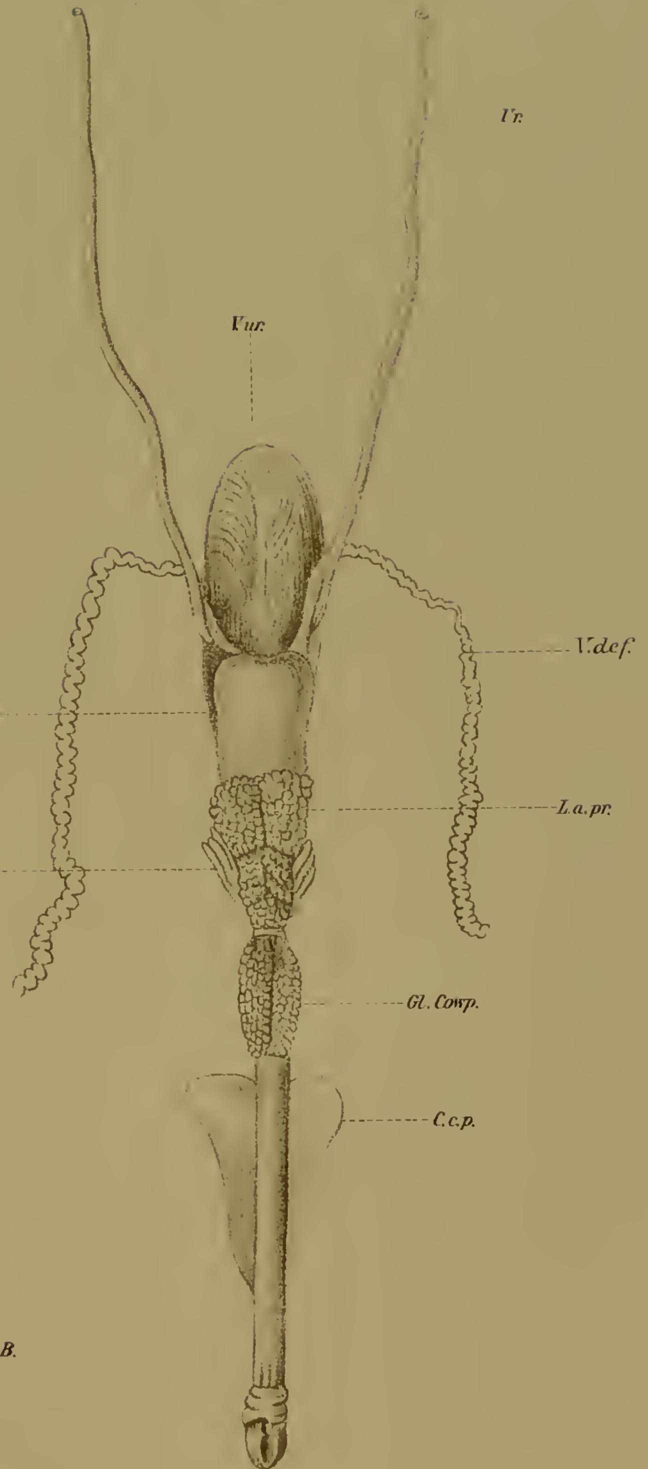


Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.









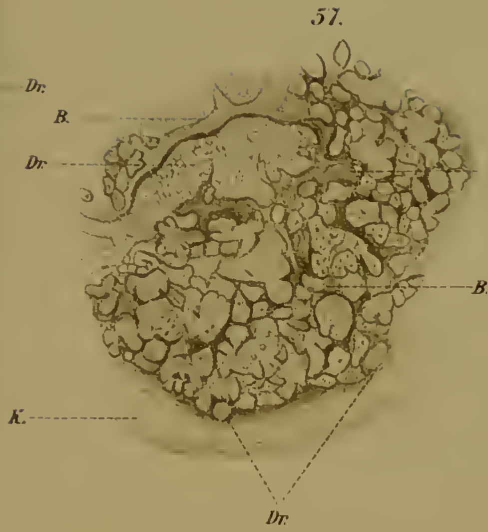
Verlag v. J. F. Bergmann, Wiesbaden.



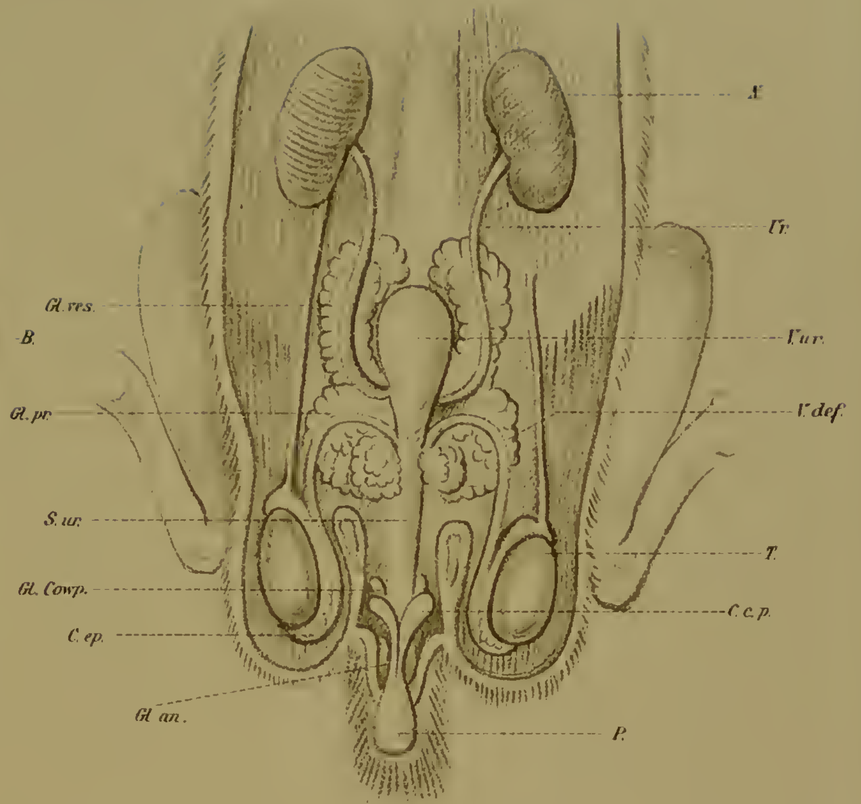
Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.

Dr.
Vdef.
Secret
Ur.

52.



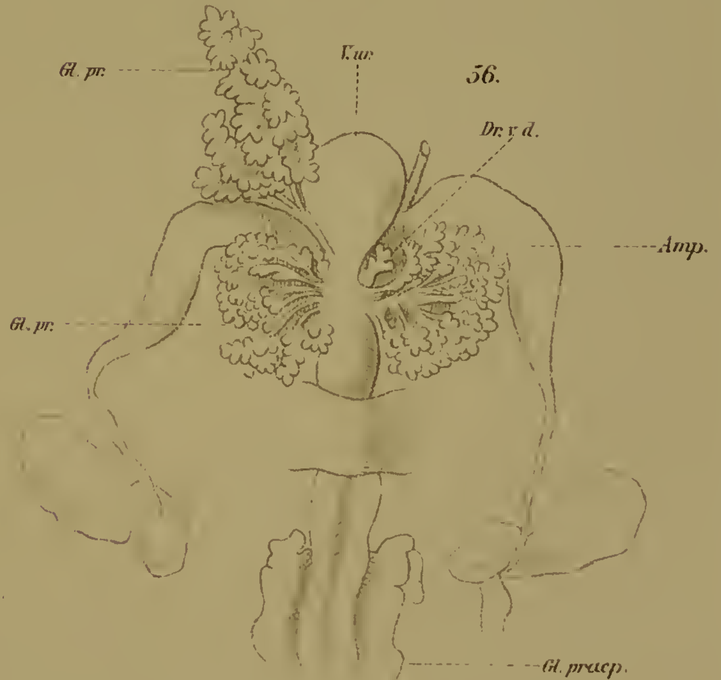
55.



53.



56.

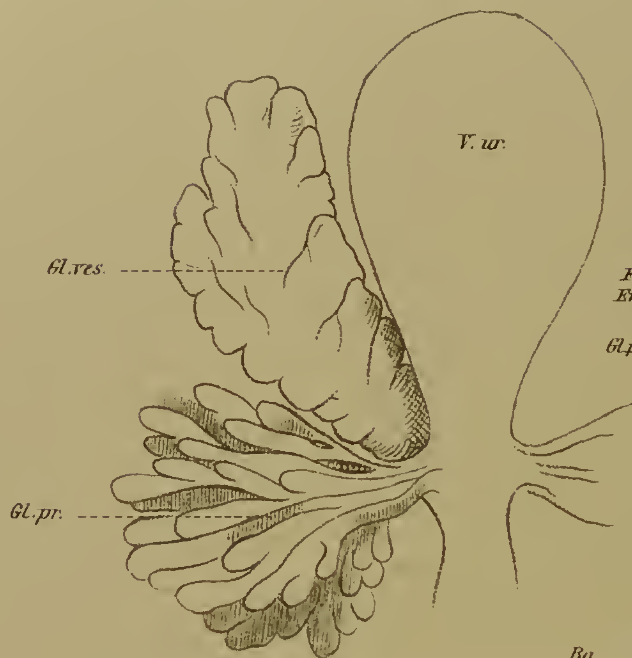


54.

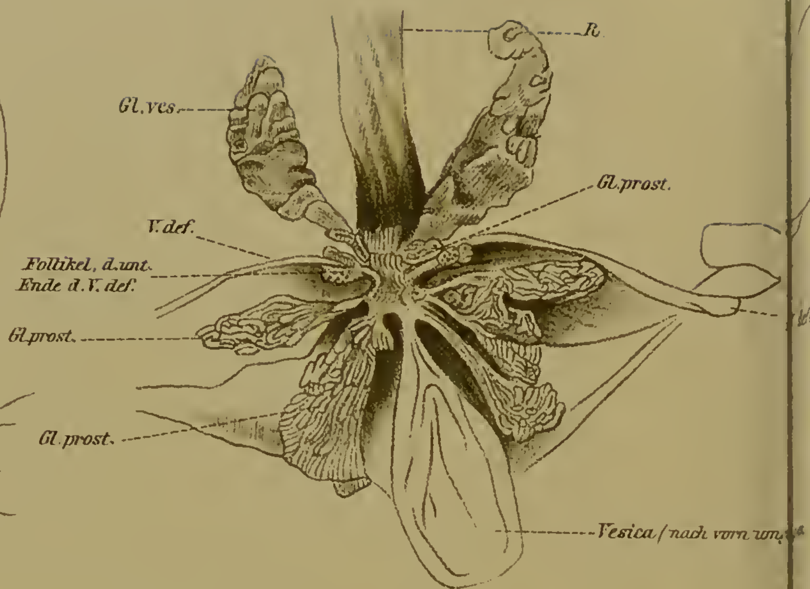


Verlag v. J. F. Bergmann, Wiesbaden.

58.



59.



61.



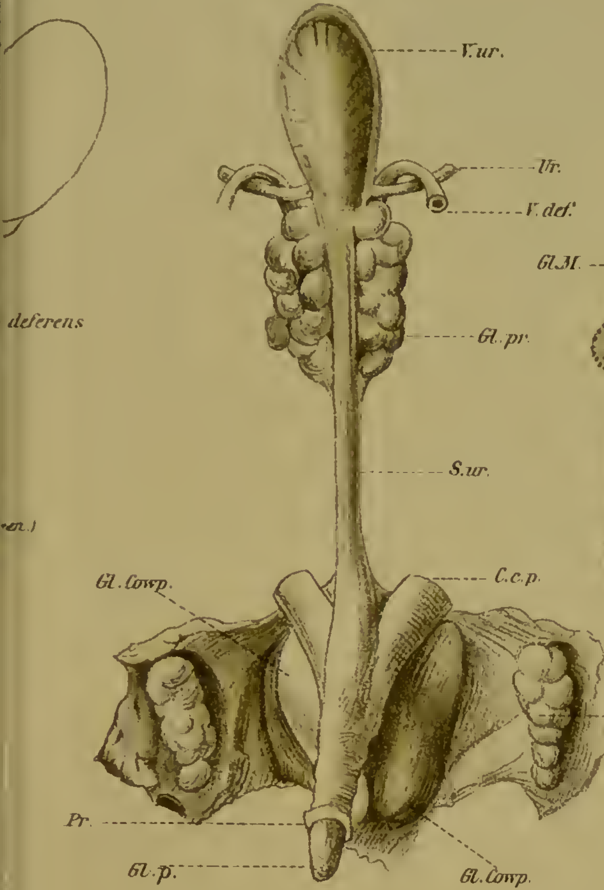
66.



62.



Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.



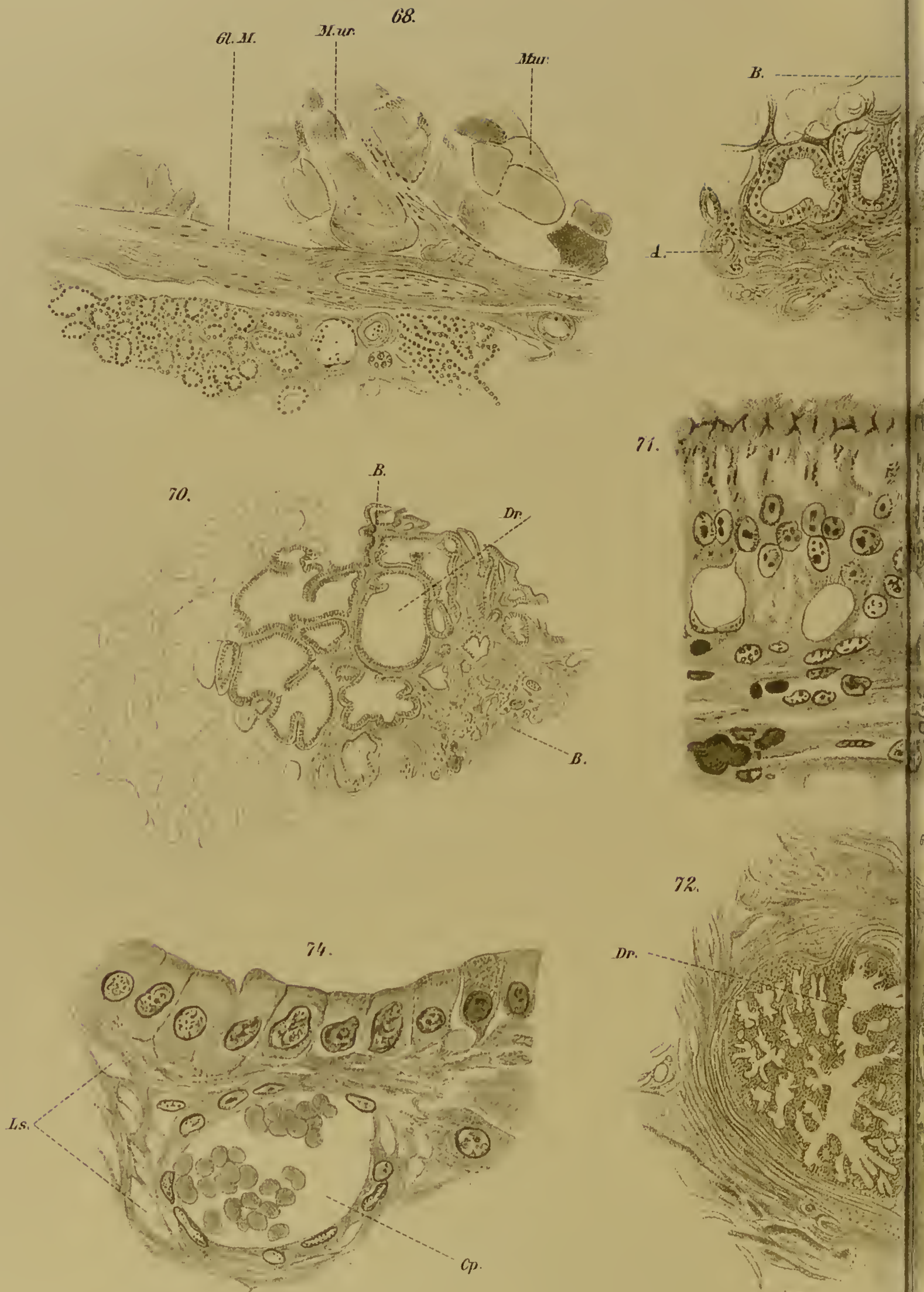






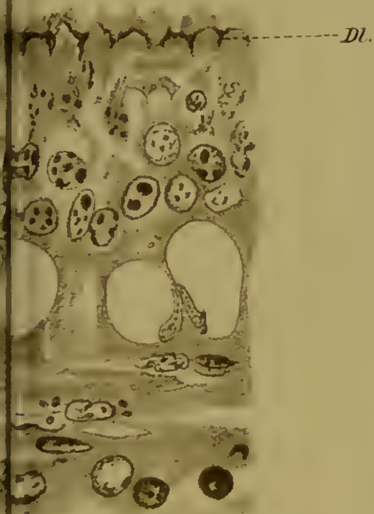


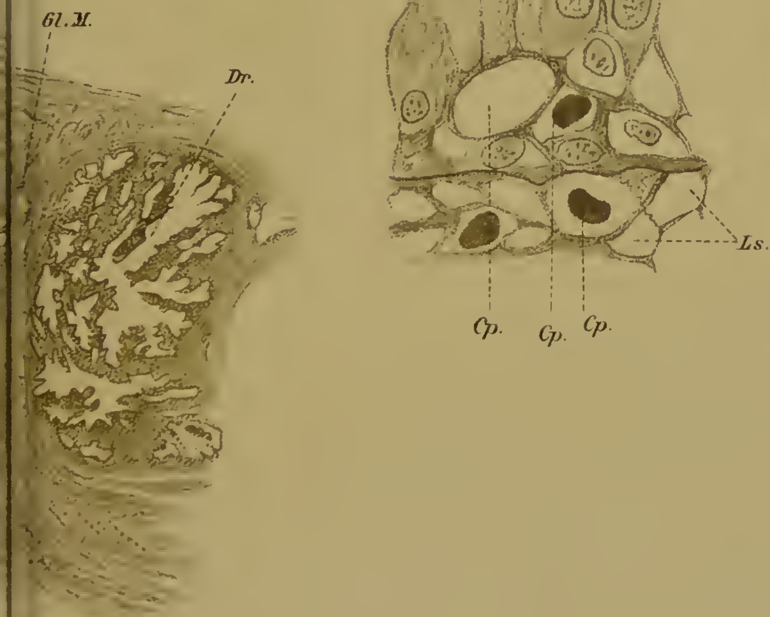
Verlag v. J. F. Bergmann, Wiesbaden.

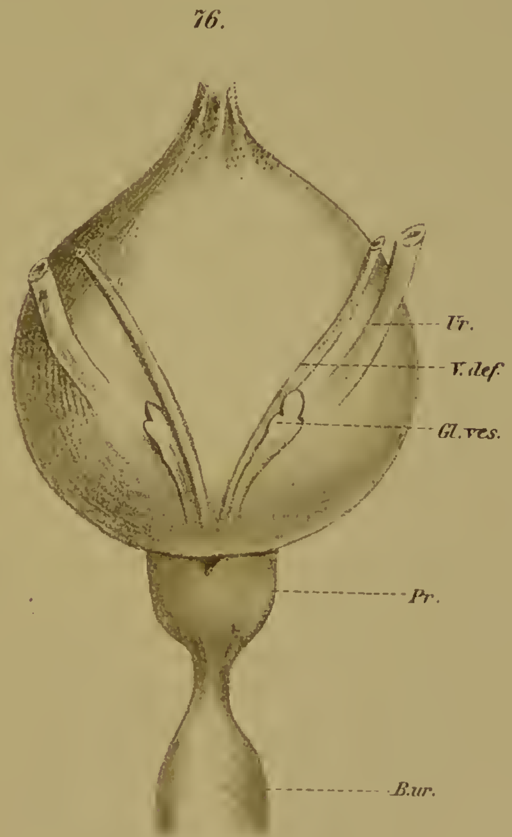


Lith. Anst. v. C. Kirst, Leipzig.









Verlag v. J. F. Bergmann, Wiesbaden.

